ATTI

DELLA

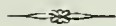
SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE

IN MILANO

VOLUME LXXXIX

FASCICOLO III-IV

MILANO

Dicembre 1950

CONSIGLIO DIRETTIVO PER IL 1950

Presidente: PARISI Dott. BRUNO, *Museo Civico di Storia Naturale* (1950-51).

Vice-Presidenti:
- GRILL Prof. EMANUELE, *Via Botticelli, 23* (1950-51).
- MOLTONI Dott. EDGARDO, *Museo Civico di Storia Naturale* (1949-50).

Segretario: VIALLI Dott. VITTORIO, *Museo Civico di Storia Naturale* (1950-51).

Vice-Segretario: SCHATZMAYR ARTURO, *Museo Civico di Storia Naturale* (1949-50).

Consiglieri: (1950-51)
- MAGISTRETTI Ing. LUIGI, *Via Carducci, 14*
- MAURO Ing. FRANCESCO, *Via C. Tenca, 33*
- MICHELI Dott. LUCIO, *Via Carlo Goldoni, 32*
- NANGERONI Prof. GIUSEPPE, *Viale Tunisia, 30*
- SIBILIA Dott. ENRICO, *Minoprio (Como)*
- TRAVERSO Prof. G. B., *Via Celoria, 2.*

Cassiere: RUSCA Rag. LUIGI, *Viale Mugello, 4* (1949-50).

Bibliotecario: ELENA BERNARDO.

ELENCO DELLE MEMORIE DELLA SOCIETÀ

Vol. I.	Fasc. 1-10;	anno	1865.
» II.	» 1-10;	»	1865-67.
» III.	» 1-5;	»	1867-73.
» IV.	» 1-3,5;	»	1868-71.
» V.	» 1;	»	1895 (Volume completo).
» VI.	» 1-3;	»	1897-1910.
» VII.	» 1;	»	1910 (Volume completo).
» VIII.	» 1-3;	»	1915-1917.
» IX.	» 1-3;	»	1918-1927.
» X.	» 1-3;	»	1929-1941.
» XI.	» 1;	»	1944.

Pavia — Premiata Tipografia Successori FUSI - Via L. Spallanzani 11 — 1950

ISTITUTO BOTANICO DELL' UNIVERSITÀ DI MILANO
(DIRETTORE PROF. SERGIO TONZIG)

Fausto Lona

CONTRIBUTI ALLA STORIA DELLA VEGETAZIONE E DEL CLIMA NELLA VAL PADANA. — ANALISI POLLINICA DEL GIACIMENTO VILLAFRANCHIANO DI LEFFE (BERGAMO)

Premessa.

Gli studi paleofloristici in base all' analisi dei pollini fossili, come rileva il Chiarugi (1950), si limitano in Italia quasi esclusivamente al Würmiano ed al Post-würmiano; tutt'al più interessano periodi interglaciali recenti, come lo studio di Dalla Fior (1933) sulle argille dell' interglaciale Riss-Würm di Civezzano (Trento). Significative ma solo sporadiche analisi polliniche sono state eseguite da Facca, Marchesini e Merla (vedi Chiarugi 1950 e Merla in Riv. Geogr. It. 1949, p. 300) nel Villafranchiano del Valdarno (Toscana); da Tongiorgi (1936) sui depositi a *facies* villafranchiana del bacino della Ghirlanda (Toscana) e da Tongiorgi, Bacci e Malatesta su un deposito rissiano a Livorno (Toscana).

Numerosi e ben noti sono invece i reperti macroscopici su depositi appartenenti a periodi interglaciali recenti e antichi e risalenti a periodi anche anteriori. Tali reperti tuttavia sono in taluni casi di modesta portata per la conoscenza delle vicissitudini della vegetazione attraverso i periodi geologici, sia per il ristretto numero delle specie rinvenute, sia, in particolare, per la loro mancanza di un significato statistico cronologico nell'ambito di un determinato periodo.

Non è necessaria una competenza da specialista per rilevare quanto opportuno si presenti un riesame dei risultati macro-paleofloristici sui nostri giacimenti quaternari antichi e prequaternari alla luce di reperti basati su analisi dei pollini fossili.

Per quanto riguarda i giacimenti pleistocenici più o meno antichi della Lombardia, ai quali ho rivolto prevalentemente l'attenzione, credo che l'opportunità di uno studio in base alla analisi dei pollini fossili risulti evidente particolarmente per il bacino di Leffe. E ciò essenzialmente per due motivi. Anzitutto perchè gli studi paleobotanici finora compiuti su tale giacimento, essendo basati su reperti macroscopici inevitabilmente scarsi (la natura del deposito non consentì l'accumulo e la conservazione di abbondanti e ben determinabili macrofossili vegetali, come in altri depositi di diversa posizione geografica e cronologica: Pianico, Val Vigezzo ecc.), non hanno fornito che un limitatissimo quadro, per quanto significativo, della situazione floristica del relativo periodo geologico.

Il secondo motivo dell'interesse di un simile studio deriva dalla stessa posizione cronologica particolare del bacino (desunta specialmente in base a reperti faunistici e geomorfologici) e cioè alla sua *facies* villafranchiana. Difatti chi segue gli sviluppi della moderna stratigrafia può osservare come uno dei problemi attualmente più discussi ed appassionanti sia costituito dell'analisi e dall'inquadramento cronologico, climatologico e biologico del periodo che va dalle ultime evoluzioni del Terziario alle prime del Quaternario, cui vanno riferiti appunto i giacimenti a facies villafranchiana.

Per taluni periodi riferibili a questa facies sono attualmente disponibili in Europa alcuni studi anche sulla scorta di analisi polliniche. Recentissimi e altamente significativi sono, ad es., quelli sul Villafranchiano di Tegelen in Olanda (Florschütz 1948).

Fin dal 1939 lo scrivente ha preso in considerazione lo studio dei pollini fossili del deposito di Leffe. I primi campioni prelevati nel banco lignitico maestro del deposito non hanno allora incoraggiato l'indagine essendo risultati in gran parte sterili di polline. Del tutto insperato è stato, invece, il risultato di ulteriori analisi eseguite su materiale minerogeno e torboso dello stesso deposito, raccolto nel 1947 dal collega Prof. Venzo (*) il quale fin d'allora si accingeva allo studio geomorfologico e paleontologico del bacino. Tali campioni: e specialmente quelli

(*) Devo al Prof. SERGIO VENZO gli orientamenti di ordine geologico per il presente lavoro e la preziosa collaborazione per la raccolta del materiale di ricerca.

costituiti da creta lacustre, contenevano abbondanti pollini di piante forestali, ed altri microfossili, spesso ben conservati. Essi costituirono il punto di partenza di una fortunata serie di analisi che recentemente ha permesso un felice sviluppo dell'indagine fornendo una serie quasi ininterrotta di dati per un considerevole periodo geologico. In tale periodo le documentazioni rilevate sono di regola sufficientemente fitte per permettere di seguire l'evoluzione delle cenosi forestali, e conseguentemente delle oscillazioni climatiche, con un metro che, se non raggiunge la sensibilità di quello che si ottiene nei depositi recenti, risulta pur sempre assai particolareggiato, cosa che non accade comunemente per un deposito antico e che si estende per decine di millenni.

Il materiale oltre che ricco di pollini di piante forestali (e, naturalmente, anche di pollini di altre piante e di spore di Briofite e Pteriodofite) contiene anche frustoli di diatomee, specialmente abbondanti in certi strati minerogeni. Riguardo a tali resti algologici, per quanto esista uno studio di Bonardi e Parona (vedi sotto), si presenta ora l'opportunità di un esame dettagliato per l'ovvio significato che il materiale può acquistare in relazione ai criteri adottati in questo lavoro e in combinazione coi dati pollinici.

Fra i resti macroscopici non ancora studiati si devono ricordare i legni fossili. A questo riguardo mi sono preoccupato di esaminare i tronchi che costituiscono due strati intercalati nella lignite del banco maestro, unico materiale legnoso analizzabile che ho avuto a disposizione.

Cenno storico sulle ricerche paleontologiche nel bacino di Leffe.

Il bacino di Leffe, situato in Val Gandino a 400-500 m. s. m. fu studiato da molti AA. fin da tempi remoti anzitutto per la sua importanza industriale, esssendo costituito in parte da livelli lignitico-torbosi assai potenti e sfruttabili industrialmente. Fin da tempi remoti datano però anche delle osservazioni e studi di carattere paleontologico puro. Più che la storia, riferisco le indicazioni bibliografiche più note. Significativi contributi sono quelli di Maironi da Ponte, 1785; Brocchi G. B. 1809; Tatti, 1854; Balsamo Crivelli, 1840-1851; Cornaglia, 1865; Forsyth-Major 1872-1874; Rütimeyer 1876; Sordelli 1872-1873-1878-1882-1896; Portis, 1887; Massalongo 1852-1856. Dal punto di vista paleontologico il deposito ha attirato l'attenzione in un primo tempo

specialmente per i resti fossili animali numerosi e ben conservati, come quelli di elefante (*Elephas meridionalis*), rinoceronti, testuggini, ruminanti, cervi ecc.; tutti fossili trovati in uno dei banchi di lignite (banco maestro o secondo banco) o immediatamente sotto ad esso. Studi malacologici sono stati eseguiti sul materiale minerogeno interposto agli strati di lignite (Brocchi e Sandberger; vedi Sordelli 1896, pag. 196 e Rütimeyer op. cit.); le specie secondo il Sordelli sono in parte estinte. Altri resti animali sono costituiti da insetti di palude (*Donacia* spp.) studiati dal Pini (1881) e dallo stesso Sordelli.

I reperti faunistici più significativi sono quelli dell'*Elephas* (*Archidiskodon*) *meridionalis*, *Rhinoceros* cfr. *leptorhinus*, *Leptobos etruscus* e vari *Cervidi*.

Per quanto riguarda la flora (desunta in base a resti macroscopici), il Sordelli (1896) riporta le seguenti specie:

Coniferae:

Picea excelsa Lk. - Trovata «qualche volta» a Leffe; gli strobili differiscono tuttavia un po' dalla forma attuale per la maggior grandezza della brattea che accompagna ogni squama all'esterno. La ritiene distinguibile dalla forma vivente e propone di identificarla come *Picea quaternaria* Heer (perchè simile a un abete così classificato da Heer).

Picea Balsami Sdll. (*Pinites Partschii* Massal., *Abies Balsamoi* Sdll.) - Nella lignite. Specie intermedia, sec. Sordelli, tra la *Picea rubra* dell'Amer. sett. e la *P. excelsa* dell'Europa.

Picea seriana Sdll.; (specie con coni molto piccoli; affine alla *P. rubra* Lk. e alla *P. alba* dell'Amer. sett.). Nella lignite.

Graminaceae:

Pragmites communis Trin. - Nella lignite.

Betulaceae:

Corylus avellana L.; due nocciole. Per le dimensioni potrebbe distinguersi in una forma «*minore*».

Iuglandaceae:

Juglans bergomensis (Bals.) Massal. - Comune nella lignite di Leffe; altre località: Appennini - Castell'Arquato Valdarno ecc.. Si ritiene di depositi Pliocenici. Con minime differenze è un tipo specifico comune a gran parte dell'Europa durante il quaternario più antico, contemporaneo all'Elefante meridionale, e che persiste tuttora con forme strettamente affini all'Asia estrema (*J. stenocarpa*) e nell'America del Nord (*J. cinerea*).

Hippocastanaceae:

Aesculus hippocastanum L. - Negli strati arenacei interposti alla lignite.

Vitaceae :

Vitis Neuwirthiana (Mass.) Sdll. - Nella lignite bruna. Affine alle attuali *V. aestivalis* Michx, *V. cinerea* Eng. e *V. riparia* Michx dell' America del Nord.

Oenotheraceae :

Trapa Heerii Fritsch - Nell'argilla sabbiosa a contatto colla lignite. Frutti costantemente di minori dimensioni dall' attuale *T. natans*.

Ericaceae :

Andromeda polifolia L. - Nella lignite; (soltanto una foglia ; reperto malsicuro). È specie occorrente attualmente nelle torbiere in via di formazione dell'Europa (centr., sett. e merid-orient.). In Italia poco frequente in località elevate delle Alpi.

Filicinae :

Rizoma filicis - Nella lignite; (*Polipodiaceae?*) certamente una felce che amava, come oggidì il *Nephrodium thelypteris*, le paludi e le torbiere in formazione (prova che la lignite ha avuto origine da una torbiera.

*
* *

Bonardi e *Parona* (1883) hanno studiato i resti di diatomee (assieme a spicole di spongiari). Il materiale a loro disposizione fu ben limitato come estensione sedimentaria verticale ; anzi si può dire che le loro analisi rispecchiano soltanto uno strato di pochi cm. di spessore situato nella parte più profonda raggiunta dai pozzi e cioè appena sotto al banco maestro (secondo banco delle cartine : vedi oltre). L' argilla nerastra di questo strato conterrebbe abbondanti diatomee. Le argille più chiare invece, secondo l' A., ne sarebbero prive. La costatazione non è generalizzabile, come vedremo in seguito. Comunque le forme descritte sono ben 42 (di cui 28 riferibili a sp. viventi e 15 non conosciute come forme viventi). Le forme più comuni sono *Pinnularia nobilis* Ehr. e *P. viridis* Ehr., *Frigilaria construens* (Ehr.) Grün. ; *Synedra ulna* Ehr.; *Melosira distans* (Ehr.); *Navicula appendiculata* Ktz.; *Ephitemia Zebra* (Ehr.) ed *E. Argus* Ehr. (inoltre *Gonphonema* spp.; *Odontidium hjemale*; *Discoplea graeca*). Interessante il ritrovamento, che non sembra tuttavia abbondante, di specie fredde o preferenti i luoghi elevati come l' *Odontidium hjemale* Ktz. e l' *Ephitemia Argus* (Ehr.) (var. *alpina*) Brun).

*
* *

Flora forestale e torbicola o lacustre rinvenuta in altri giacimenti lombardi quaternari più o meno antichi.

Characeae: *Chara fragilis* Desv. (Adrara) ; *C. vulgaris* L. (Pianico).
Bryophyta: *Neckera ossulana* Sdll. (Re); *N. crispa* (L.) Hedw. (Pianico).
Filicinae: *Nephrodium filix-mas* (L.) Stre. (Re).

Coniferae: *Taxus baccata* L. (Pianico); *Juniperus sabina* L. (Folsogno, Val Vigezzo); *Pinus silvestris* (Re, Val Vigezzo); *Pinus excelsa* Wall. var. *peuce* Griseb. (*P. peuce* Griseb.) - (a Pianico); *Abies pectinata* D. C. (Re, Calprino, Cadenabbia); *Abies* sp. (cf. *pectinata* o *cephalonica* Lk. (Pianico); *Picea excelsa* Lk. (Re, Calprino, Cadenabbia).

Typhaceae: *Typha latifolia* (Re).

Liliaceae: *Smilax aspera* L. (incerta a Cadenabbia).

Fagales: *Alnus glutinosa* Gaertn. (Re); *Alnus incana* (Re); *Betula alba* L. var. *glutinosa* (Wall.) Reg. (Re); *Corylus avellana* L. (oltre a Leffe: Re, Pianico); *Carpinus betulus* L. (torrente Morla sopra Bergamo, Calprino); *Quercus pubescens* Willd. var. (?) (Re, Folsogno); *Quercus pedunculata* Ehr. (Cadenabbia); *Castanea latifolia* Sdll. (Re e Folsogno, Pianico); *Fagus silvatica* L. (Re, Calprino).

Juglandaceae: *Juglans Zersiana* Sdll. (*J. globosa* Sdll.) (torrente Morla sopra Bergamo) (affine alla vivente *J. stenocarpa*).

Salicaceae: *Salix viminalis* L. (Re); *Populus nigra* L. (Re).

Ulmaceae: *Ulmus campestris* L. (Pianico).

Lauraceae: *Laurus nobilis* L. (dubbia a Cadenabbia).

Tiliaceae: *Tilia platyphylla* Scop. (Re).

Aceraceae: *Acer pseudoplatanus* L. (Re, Calprino); *Acer Sismondae* Ch. Th. Gaud. (Pianico) (simile al vivente *A. neapolitanum* Ten.). *A. laetum* C. A. Meyer (con *A. colchicum* Loud., vivente in Asia centr. e min.) (Re).

Aquifoliaceae: *Ilex aquifolium* L. (Pianico).

Buxaceae: *Buxus sempervirens* L. (Re, Calprino, Pianico, Sellere).

Halorrhagidaceae: *Ceratophyllum demersum* L. (Morla - Bergamo).

Ericaceae: *Rhododendron ponticum* L. var. *sebinense* Sdll. (Re, Paradiso presso Lugano, Pianico, Sellere).

Caprifoliaceae: *Philadelphus coronarius* L. (dubbia a Calprino),

Sulle *flora del Quaternario antico e del Terziario recente*, sia dell'Italia che dell'Europa in genere, sarà accennato nella discussione dei dati risultati.

Notizie geomorfologiche e paleontologiche sul bacino di Leffe.

Il bacino di Leffe si trova in Val Gandino, valletta laterale della media Val Seriana (Bergamo), a quota 450 circa. La serie geologica è formata da ben 150 metri di sedimenti lacustro-palustri (Fig. 3), depositati durante il Villafranchiano (Astiano-Günz), l'interglaciale Günz-Mindel e la prima fase del Mindel (conglomerati calcarei locali e marne-argille di tetto).

I depositi lacustri ed i conglomerati superiori sono coperti da argille rosse eluviali, che costituiscono esteso terrazzo, raccor-

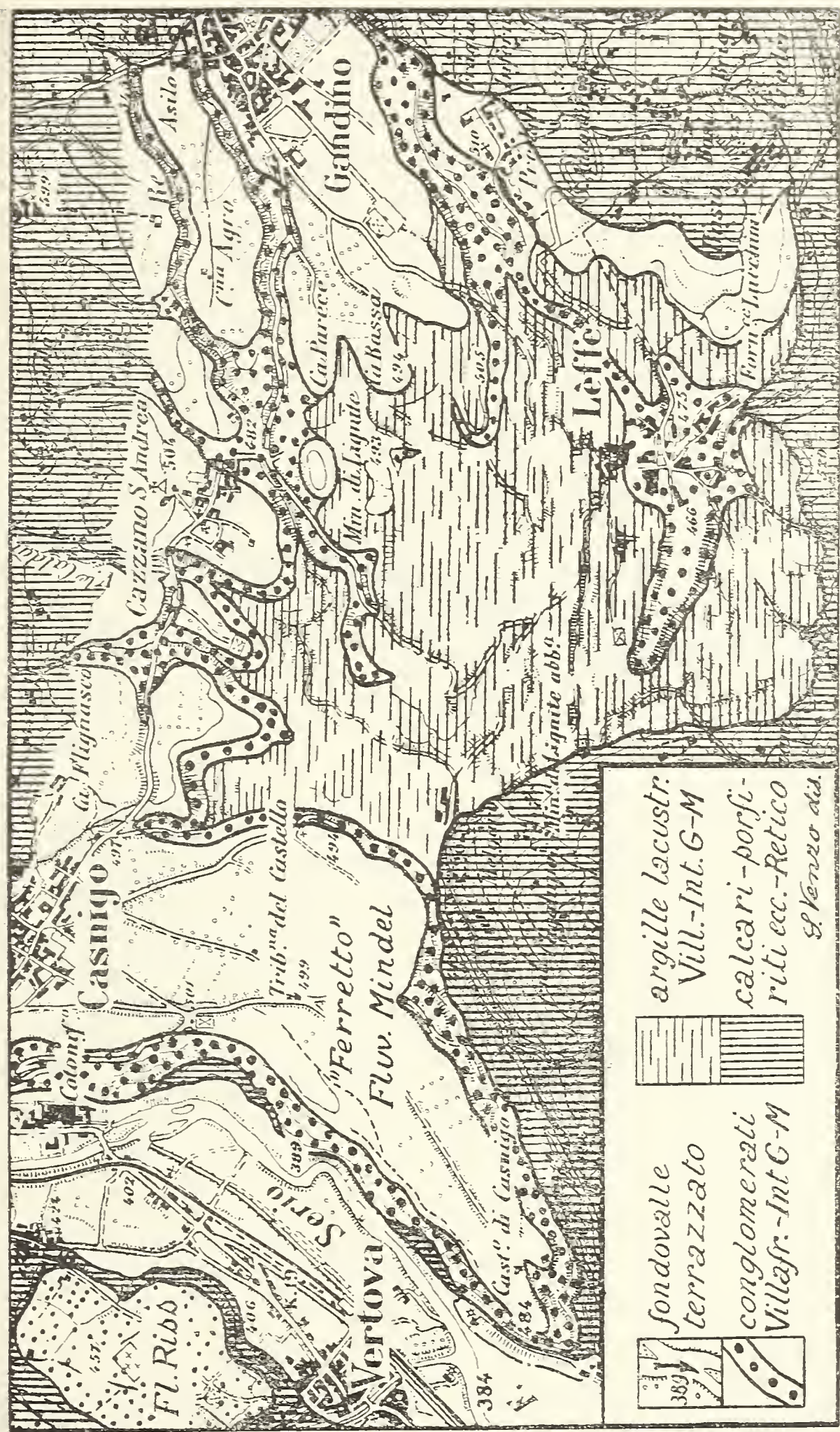



Fig. 1. - Cartina geomorfologica 1:25.000 del bacino lacustre di Leffe-Val Seriana di Vertova. I conglomerati «*seriani*» alle scarpate del terrazzo di Casnigo, testimoniano l'antico sbarramento (Astiano-Mindel). I conglomerati e le argille, al tetto della serie lacustre, salgono anche nel Mindel. In bianco, sui 500 m, il «*Sistema del Fluvioglaciale Mindel*» — ad argille rosse —, sospeso di 100 m; a punti quello del *Fluv. Riss*, sospeso di 50 m. (da Venzo).

dato con quello a « *ferretto* » del Fluvio-glaciale mindeliano, che forma il pianalto di Casnigo (Fig. 1): quest'ultimo risulta sospeso di 100 metri sul fondovalle *seriano* di Vertova.

La formazione del bacino lacustre (Fig. 1) è dovuta a sbarramento ghiaioso in corrispondenza del terrazzo di Casnigo: infatti le scarpate sono costituite da quasi 100 metri di *ceppo* dovuto ad alluvioni antiche del fiume Serio. Quando il deposito delle ghiaie di sbarramento della Val Gandino fu veloce si verificò fase francamente lacustre, mentre nei periodi di lento deposito — per scarsa erosione del Serio nell'alto corso — si verificò fase palustre, con formazione di torbiera (asciutta perlomeno nella zona marginale). Nel capitolo seguente si vedrà come queste fasi di torbiera si alternarono perlomeno 3-4 volte durante il corso della deposizione.

La fauna è costituita da una diecina di specie (vedi Venzo 1950) e caratterizzata, come s'è detto, da *Elephas meridionalis* — *Leptobos etruscus* — *Rhinoceros leptorhinus*; mancando i *Mastodon* caratteristici del Villafranchiano inf. caldo e sincrono all'Astiano, tale fauna risulta tipica del Villafranchiano *superiore*. Come dimostrato dal Venzo (1950), essa proviene soltanto dalla zona inferiore del secondo banco lignitico, che è il principale (Fig. 3, asterischi).

Stratigrafia del deposito e indicazioni sul prelievo del materiale.

Nella Fig. 2 è rappresentato uno spaccato in senso NE-SE per mettere in evidenza la stratigrafia generale del deposito. Vi sono indicati due dei diversi pozzi fatti per lo sfruttamento della lignite; in particolare è segnata la Discenderia accanto al pozzo di S. Lucio seguendo la quale furono prelevati i campioni che hanno servito all'elaborazione dei dati quì riportati. La scelta di questo posto di prelievo fu obbligata essendo gli altri pozzi attualmente in disarmo ed allagati, per interruzione dei lavori di scavo. La serie di campioni prelevati corrisponde alla serie stratigrafica rappresentata nella Fig. 3. In essa si rileva come dal fondo si succedono i seguenti strati: livelli basali a marne con alternanze di sabbia (Liv. 1 e 2: noti per puri saggi eseguiti trent'anni fà), un banco lignitico (*III banco*; Liv. 3), un livello di sedimento calcareo lacustre (Liv. 4; spessore metri 1.50), un banco lignitico (*II banco* o *banco maestro* = Liv. 5; spessore metri 7,50), un livello a sedimenti calcarei lacustri (Liv. 6; spessore metri 16,80), un piccolo banco lignitico (I banco: Liv. 7; spessore metri 1,10),

un livello minerogeno-organogeno con lenti torbose (Liv. 8; spessore metri 1,30), un livello calcareo-marnoso che in alto contiene alternanze di fango torboso e sabbie; infine la serie è chiusa da conglomerati deltizi locali.

Per notizie dettagliate sulla genesi dei singoli strati in connessione con fatti geomorfologici rimando alla citata pubblicazione

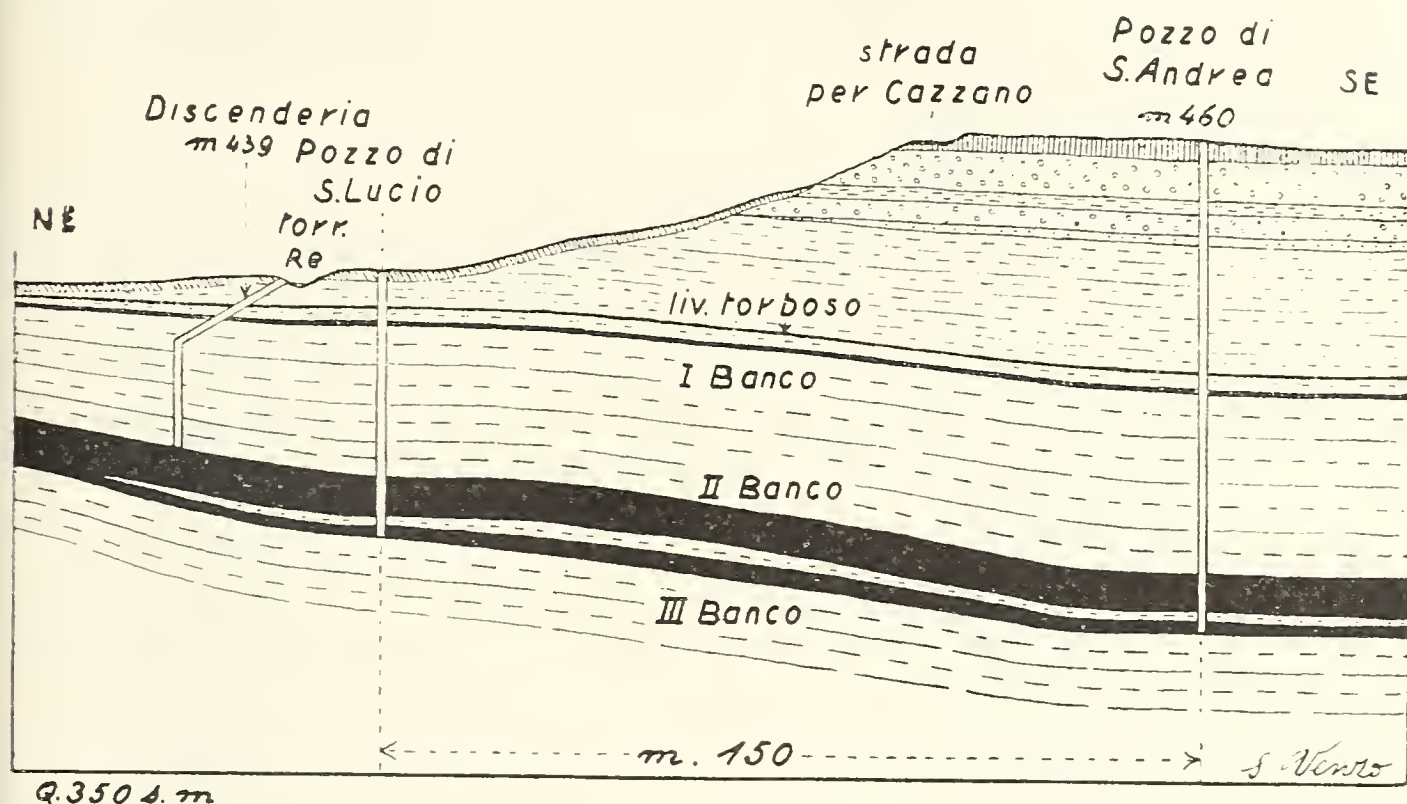



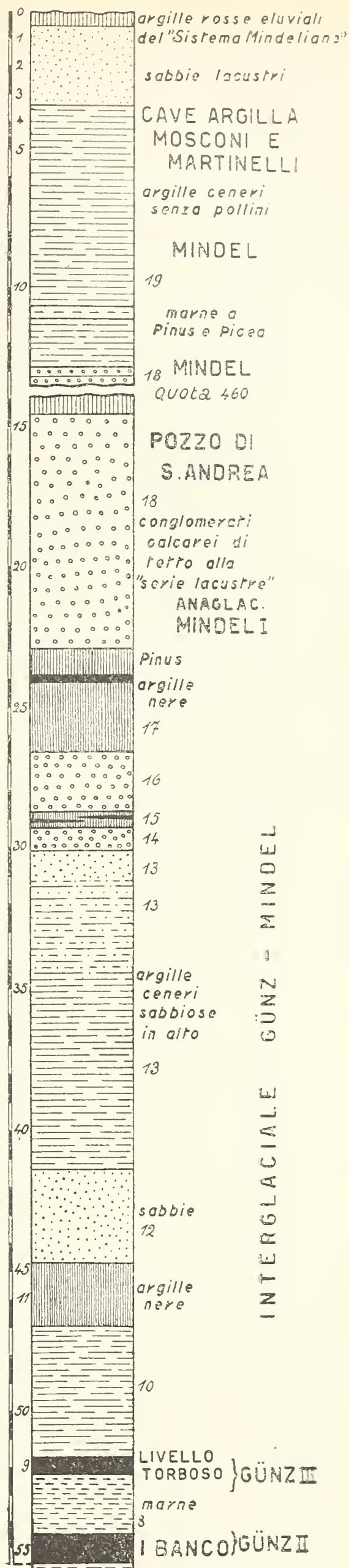
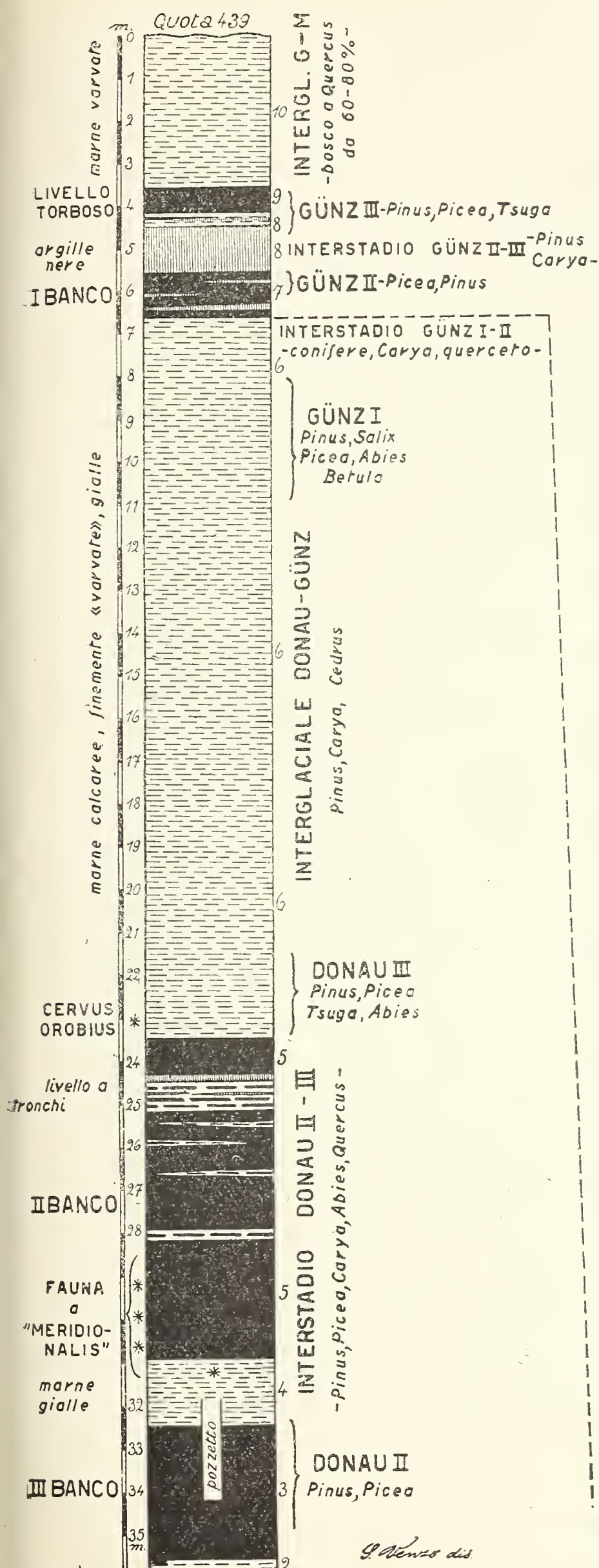
Fig. 2. - Spaccato del giacimento lacustre «*Astiano-Mindel*» di Leffe, in senso NE-SE nella zona dei pozzi della «*Miniera di Lignite Val Gandino*». La successione di S. Lucio e quella di S. Andrea sono illustrate nei particolari dalla Fig. 3. Al tetto dei depositi marnoso-argillosi, coi tre banchi di lignite, i conglomerati (fine *Intergl. G-M* e *Anagl. Mindel*): questi sono coperti da argille rosse eluviali, che formano un esteso terrazzo, raccordato col «*Sistema fluvioglaciale mindeliano*» della Val Seriana (Casnigo; v. Fig. 1). A tratto obliquo, in superficie, argille rosse di copertura. Gli elefanti si trovano soltanto nella zona basale del *II Banco*, dove esso sale verso le sponde (da Venzo).

del Prof. Venzo. È essenziale notare che secondo i reperti del Prof. Venzo la genesi del conglomerato che chiude la serie è connessa colla fase diluviale (fredda) del Mindel. Non mancano a tale proposito le prove paleobotaniche, come è accennato nella Fig. 3. Tali conglomerati locali corrispondono perciò ai conglomerati «seriani» superiori dello sbarramento di Casnigo (Fluvioglaciale Mindel I; vedi Fig. 1 e spiegazione).

Il materiale che ho avuto a disposizione rappresenta gran parte della serie sopradescritta e, ciò che è importante, si collega colla parte databile geologicamente cioè col conglomerato di tetto. È possibile quindi analizzare la storia precedente l'anaglaciale Mindel I. Per raggiungere questo scopo, cioè per collegare la parte superiore dal deposito in corrispondenza della Discenderia di S. Lucio coi conglomerati di tetto, è stato eseguito un sondaggio a qualche metro a monte dell'imbocco della Discenderia stessa.

Inferiormente al III banco non è stato possibile prelevare del materiale e sembra che le difficoltà per tale operazione non siano facilmente sormontabili anche in futuro. L'unico punto di partenza infatti, cioè il fondo del pozzo S. Lucio, sta proprio sopra una galleria invasa dall'acqua che rende impossibile il sondaggio. Altri punti di partenza non sono per ora a disposizione essendo tutti i rimanenti pozzi innondati e disarmati.

Particolarità della natura del deposito.

Banchi lignitici e sedimenti minerogeni presentano analogie strutturali nei diversi livelli. I banchi lignitici sono formati di torba in parte di *Phragmites* in parte di bosco e in parte di muschi (livello torboso in alto). Gli strati a tronchi del II banco sono talvolta costituiti (come nella Discenderia di S. Lucio) da grossi tronchi il cui legno in parte è ben conservato. Molto potente è lo strato a legni nella parte superiore del II banco. Altri resti macroscopici comuni nella lignite sono le impronte di rami fogliuti di conifere. La genesi dei banchi di lignite si deve considerare connessa a fasi di torbiera del bacino; gli strati stessi a tronchi sono il risultato della sepoltura di foreste cresciute su torbiera consolidata, sepoltura dovuta a innondazioni (non irruenti) che sono testimoniate dalla copertura di limo organogeno degli strati stessi. La supposizione fatta da taluni studiosi (VARISCO, 1881) che si tratti di materiale fluitato, è completamente inverosimile. Infatti non vi sono indizi di esondazioni con trasporto di materiale grossolano o comunque rilevante materiale minerogeno frammisto ai legni); d'altra parte il carattere di torbiera, che si avvia alla consolidazione e che quindi finisce per albergare anche il bosco, è ben evidente anche in base all'analisi microscopica: dopo la fase di Fragmiteto della parte bassa si passa ad una torba che contiene abbondanti spore di felci e specialmente di *Osmunda regalis*, tipica dei luoghi torbosi.

g. 3 - A sinistra, serie di S. Lucio; a destra: raccordo con la parte superiore del pozzo di S. An-
ea e coi sedimenti superiori delle cave Mosconi e Martinelli. - Sono indicati anche dei reperti
ristici non ulteriormente illustrati in questo lavoro e che hanno servito come indici orientativi
lla diagnosi stratigrafica dei livelli superiori: pozzo di S. Andrea e Cave argilla (vedi VENZO, 1950).

Le spore di tale felce sono molto abbondanti in tutti i livelli lignitici e torbosi sia negli stati con tronchi che senza. Sono pure abbondanti negli strati di torba di bosco e a tronchi le spore di *Polipodiaceae* e di *Licopodiaceae* nonchè i pollini di *Ericaceae*. Altre prove sulla facies torbosa di tali strati sono state del resto portate da altri AA.; il Sordelli attribuisce notevole importanza alla presenza nella lignite di resti di insetti torbicoli (gen. *Donacia*).

Verrà infine posto in rilievo come l'analisi dei tronchi abbia messo in luce trattarsi di pezzi della stessa identità; l'uniformità del materiale è più verosimilmente attribuibile ad una popolazione forestale in sito. Lo Stoppani (1873) è pure dell'idea che la lignite ed i tronchi derivino da materiale cresciuto in sito.

I livelli minerogeni fra il III ed il II banco e fra il II ed il I, nonchè un buon tratto del sedimento min. soprastante al livello torboso (in alto) sono stati identificati quali speciali sedimenti calcarei « *varvati* », la cui genesi è connessa a fasi di lago con carattere molto tranquillo e costantemente alimentato. In tali sedimenti si riconoscono delle fini stratificazioni di alternanze a diverso colore (grigio-giallo più o meno scuro) e riferibili a cicliche sedimentazioni annuali. Esse corrispondono, come vedremo, sia ad epoche fresche o fredde che ad epoche calde; sono da denominarsi *varve non glaciali* (tipo quelle descritte dal Bradley - 1948 - e provenienti dai laghi eocenici della regione delle Montagne Rocciose (forse l' unico esempio riferito). Il materiale varvato di Leffe non è tuttavia sempre ed uniformemente tipico e chiaramente stratificato; talvolta le striature sono poco marcate; talvolta poi la struttura stratificata è resa poco netta dalla presenza di numerose conchigliette che alterano l'andamento e l' uniformità delle sottili alternanze. In taluni campioni si riesce a distinguere la successione di circa 20-40 alternanze chiaro-scure per centimetro. Reputo, peraltro, molto difficile il computo delle varve in certi tratti del sedimento, e perciò non troppo entusiasmante il relativo criterio cronologico assoluto al quale corre subito il nostro pensiero. Ciò non toglie al reperto completamente il suo valore; invero ci può fare una idea approssimativa dell'età assoluta trascorsa tra la formazione di un banco e l'altro di lignite. A questo valore cronologico sarà accennato in seguito. Comunque lo studio accurato della struttura varvata presenta interesse non scarso da più punti di vista e sarà oggetto di una apposita ricerca.

Metodo e criteri di ricerca.

Lo scopo principale di questo primo lavoro è stato quello di identificare possibili cambiamenti biologici e climatici durante il periodo di sedimentazione che comprende un tratto considerevole di storia geologica precedente al Fluvio-glaciale mindeliano. Si trattava quindi di eseguire analisi dei fossili microscopici in modo adeguato per non lasciarsi sfuggire delle fluttuazioni floristiche e climatiche di una certa importanza. Ho cercato sopratutto di raggiungere questo scopo e, ad una serie di saggi preventivi fatti in diversi punti della serie, ho aggiunto successive analisi intermedie, infittendo i saggi specialmente in quei punti dove si rendevano man mano sospettabili dei significativi cambiamenti del quadro floristico. Comunque le analisi non distano, una dall'altra, tanto da originare il sospetto che l'andamento rappresentato dagli spettri sia infedele. Specialmente per i tratti calcarei varvati (che costituiscono gran parte del deposito) possiamo far assegnamento su tale presupposto; infatti in questi periodi si può ritenere che un dato spessore del deposito corrisponda pressapoco sempre ad un eguale periodo di tempo e, in termini assoluti (tenendo conto del valore approssimativo delle varve), che in tali strati gli spettri (rilevati di 25 in 25 cmca.) non distino molto più che 500 anni uno dall'altro. Per un periodo così antico, e trattandosi di stabilire semplicemente le fluttuazioni più significative, credo che il criterio sia adeguato allo scopo. Nei tratti nei quali si è sospettata una genesi lenta del deposito le analisi sono state eseguite anche di 5 in 5 cm. (Liv. 8-9).

Il metodo di preparazione dei campioni per analisi è quello universalmente usato: bollitura in NaOH 10% per 10′ e trattamento con HCl per i calcari varvati; supplementare trattamento con HF per talune intercalazioni di fango siliceo-organogeno soprastanti agli strati a legni e frequenti nella parte alta del deposito in corrispondenza del I banco e del livello torboso.

Per il riconoscimento del materiale mi sono valso delle tavole dei seguenti autori: Erdtman, Bertsch, Tiergart, Wodehouse, Sears, Meinke, Rudolph, Kirchheimer. Ho usato poi materiale fresco di confronto proveniente da raccolte d'erbario o da mat. fresco (Orto Bot. di Firenze, Trieste, Padova, Torino, Montreal ecc).

Elenco del materiale identificato.

Pollini di piante forestali.

Pinus : (Tav. 1 ; fig. 1-3).

Nella determinazione del polline del genere *Pinus* in depositi antichi, nei quali molte specie concorrevano alla forestazione (tra le quali molte estinte), non è agevole naturalmente fare distinzioni specifiche. Un criterio di diagnosi seguito dalla maggior parte degli AA. e proposto dal RUDOLPH (1935), arriva alla distinzione dei pollini di Pino in due gruppi o tipi che presentano caratteristiche morfologiche diverse riguardo alla disposizione, contorno ed attacco delle sacche. In uno dei tipi, le sacche rappresentano più di una emisfera e si distaccano quindi meglio dal corpo essendo un po' ristrette al punto d'attacco. Visti ventralmente (vis. polare) i granuli di questo tipo appaiono globalmente formati da tre masse circolari concatenate (il corpo e le due sacche). Questo tipo si riscontra nel sottogenere *Diploxylon* (ENGLER e PR.) e fra qualche specie del sottog. *Haploxylon*. Appartengono a tale tipo per es. il *Pinus silvestris* e il *P. montana*. RUDOLPH lo denomina tipo *P. silvestris* giacchè non è circoscritto rigorosamente al sottogenere *Diploxylon*. Il secondo tipo è caratteristico per le sacche a conformazione emisferica e quindi con attacco largo al corpo ; il contorno dell'intero polline in visione polare è perciò semplicemente elittico dato che tra le due sacche esiste solo un pezzo di corpo che ha la stessa massima dimensione delle sacche. A questo tipo appartengono per es. il polline di *Pinus cembra* e *P. peuce*. RUDOLPH lo chiama tipo *Haploxylon* avendo constatato tale tipo soltanto fra le specie di questo sottogenere (nel quale però esistono anche Pini con polline di tipo *silvestris* !)

Come dato orientativo, secondo il RUDOLPH, è da tener presente che il polline di *Pinus* tipo *Haploxylon* è più abbondante nei livelli piuttosto antichi, mentre passando a livelli recenti predomina il tipo *silvestris*. Ciò è stato constatato in depositi della Germania esaminando livelli che vanno dal Terziario meno recente al Pliocene e nei periodi più recenti (RUDOLPH 1935).

La maggior parte dei pollini di *Pinus* da me rinvenuti nei sedimenti di Leffe appartengono al tipo *P. silvestris*. Quanto ai pollini di tipo *Haploxylon* essi sono costituiti per lo più da granuli di dimensioni massimali per i *Pinus* : lunghezza 70-104 micr. (più spesso 80-100 micr.), altezza delle sacche circa 60 micr. (Tav. 1 fig. 1 e 2) ; essi presentano le caratteristiche morfolo-

giche del polline di Pino, tanto nelle reticolatura delle sacche che nella conformazione del corpo e struttura dell'esina, delicatamente punteggiata; colorazione chiara vitrea. Polline di tali caratteristiche non è mai stato descritto allo stato fossile in depositi antichi.

D'altra parte le descrizioni di analogo materiale recente o attuale non consentono ancora, per la loro incompletezza, una facile collocazione del materiale in parola. Certamente si tratta di un Pino ad esigenze climatiche piuttosto elevate oppure di specie ubiquitaria perchè lo si trova con costanza e frequenza anche e specialmente negli spettri ad essenze di tipo mediocratico.

Un tipo di polline simile a quello ora descritto, ma molto più piccolo (Tav. 1 fig. 3) è pure presente a Leffe sebbene in percentuali minori. La notevole diversità di dimensioni ed anche la struttura più fine della reticolatura delle sacche, fa pensare che non si tratti di minus-varianti del tipo precedente, bensì di una entità distinta. Un polline simile è stato descritto (oltrechè da Rudolph) da Kirchheimer (1938) e si rinviene frequentemente nei « *Braunkohlen* » del Terziario antico e recente dell'Europa centrale. Lo indico tipo « *Haploxylon piccolo* ».

Riguardo alle forme tipo *silvestris* è verosimile che comprendano numerose entità : il tentarne la distinzione non è facile e, d'altra parte, meritevole, data la poca probabilità di raffronti significativi con le forme attuali dopo un così lungo periodo di evoluzione.

Occorre aggiungere che esistono pollini di conifere diverse che presentano delle affinità con quelli di *Pinus* sia del tipo *silvestris* che del tipo *Haploxylon*. Al polline di *Pinus* tipo *silvestris* assomiglia quello di *Pseudolarix* di cui ho trovato qualche esemplare dubbio (vedi sotto). Col tipo *Haploxylon* ed in parte col tipo *silvestris* presenta affinità talvolta il polline a due sacche di *Tsuga pattoniana* (= T. *mertensiana*) che nel materiale di Leffe non è stato rinvenuto con sicurezza.

Un tipo di polline molto affine al *T. silvestris*, ma molto piccolo (circa 48-60 micron), è stato riscontrato quà e là nella serie e con maggior frequenza nella creta lacustre fra il II e I banco di lignite. Questo tipo si avvicina per certi caratteri alle forme di *Podocarpus*. Talvolta assume in visione polare la tipica forma del polline di questo genere. Troppo scarsi tuttavia sono gli elementi diagnostici ch'io ho avuto a disposizione a tale proposito, e sopratutto poco frequenti gli esem-

plari fossili, per poter con sicurezza risolvere la questione. Ho indicato provvisoriamente questo polline come « *Pinus* tipo *silvestris* piccolo ».

Picea (Tav. 2 fig. 3-8).

Oltre a pollini che non presentano sostanziali differenze rispetto al tipo riscontrantesi nei depositi recenti (*Picea excelsa*), a Leffe si trova un polline, abbastanza frequente, con leggera differenza di grandezza (in media un po' più grande) ma con caratteristiche strutturali piuttosto spiccate: la reticolatura delle sacche, pur essendo caratteristica delle Picee, è più marcata e a maglie talvolta più grandi, il contorno delle sacche poi è talvolta più sferico che nella Picea normale. Non mi sembra tuttavia che presenti più affinità con *Abies* e *Keteleria* che con *Picea*. Nei conteggi l' ho inclusa nelle percentuali assieme alla *Picea* comune.

Una distinzione tra questo tipo di *Picea* e la *P. excelsa* non fu in ogni caso mai facile anche perchè nel materiale da me esaminato essa compare specialmente negli strati torbosi, dove i granuli di polline appaiono molto rovinati e incompleti. Ritengo che esso sia riferibile ad una delle Picee estinte classificate dal Sordelli, per es. a quella che più assomiglia alla *Picea* attuale e cioè alla *P. quaternaria* oppure alla *P. Balsami* Sdll. (La indico come *Picea tipo A*).

Altri pollini tipo *Picea* molto dissimili da quelli dell'*excelsa*, sono stati rinvenuti abbondantemente: sono tutti più piccoli dell'*excelsa*; talvolta le minus-varianti sono di dimensioni minori di quelle di un comune polline di Pino. Il più copioso e costantemente reperibile è del tutto simile a quello descritto da RUDOLPH (1935 Tav. III fig. 15), (rinvenuto nel Terziario superiore della Germania) e da lui distinto unicamente come « *Picea* tipo più piccolo ». Le sue dimensioni nel materiale di Leffe variano ampiamente: lunghezza da 60 a 110 micron (più spesso 70-90 micron) è poco sviluppato in altezza. Caratteristica è la reticolatura delle sacche del tipo *Picea*; per gli altri caratteri (attacco delle sacche ecc.) vedi figure. Indico questo tipo come *Picea tipo B*.

Un terzo tipo pure molto discosto da quello normale e abbastanza rappresentato, è molto vicino come morfologia al polline di *Picea mariana* dell' America del nord (cfr. Tav. I, fig. 2 del SEARS - 1930). Dimensioni ancora piccole (60-90 micron); sacche subconiche, attacco ampio, corpo con cresta abbastanza

pronunciata. La *Picea mariana* misura circa 75-85 micron. Lo indico *Picea piccola tipo C.*

Un'altro polline tipo Picea piccola (fig. 6 e 7) si trova talvolta e appare costantemente con caratteri molto singolari. Corpo sferoidale con due piccole sacche (vis. laterale), sacche che in visione polare non emergono dal contorno del corpo. Dimensioni molto piccole: 66 micron circa. Lo indico *Picea piccola tipo D.*

Altri possibili tipi di Picea sarranno descritti in appendice a questa rassegna delle specie, fra i pollini di dubbia identificazione. Tale è un polline che ha affinità col tipo *Picea asperata* Mart. ed uno che è forse da assegnarsi al tipo *omoricoides.*

Come si vede i tipi di *Picea* vissuti nelle nostre Alpi durante il Villafranchiano erano numerosi. Credo che questa affermazione e la relativa distinzione dei pollini in più tipi si possa fare legittimamente poichè anche dai resti macroscopici (Sordelli 1896) appare che le Picee erano ben rappresentate come varietà di forme. È da tener presente a tale proposito che i resti macroscopici risultano in generale assai scarsi rispetto alla reale complessità specifica e generica della composizione forestale del Villafranchiano di Leffe. È quindi da supporre che coll'ampliamento degli studi, lontani dal ridurre il numero di forme, si possa pervenire ad un ampliamento del gruppo di Picee. Ciò non fa meraviglia se si pensa che le flore villafranchiane (per es. della Toscana) note attraverso dati macroscopici, includono numerosissime forme di uno stesso genere (per es. di *Pinus*). La polimorfia dell'ambito di un genere era allora quindi molto accentuata.

Non è possibile attualmente giungere a stabilire riferimenti specifici coi reperti del Sordelli; è sperabile che ritrovamenti microscopici e macroscopici, in relazione opportunamente stretta, possano, in apposite ricerche, istradarci su questo compito il quale tuttavia si prospetta difficile essendo i resti macroscopici molto rari specialmente nel materiale attualmente raggiungibile ed essendo le diverse specie contemporaneamente presenti negli strati ove eventuali resti macroscopici possono venir alla luce. Ciò vale anche per tutto il resto del materiale qui descritto.

Abies (Tav. 2; fig. 1 e 2).

È presente specialmente negli strati lignitici, ma anche in quelli marnosi, il polline tipico dell'*Abies pectinata* di dimen-

sioni normali e con struttura dell'esina caratteristicamente punteggiata in modo grossolano e con la cresta dorsale del corpo molto pronunciata, con sacche più che emisferiche ecc. Si trova inoltre un polline riferibile a *Abies* sp., che ne differisce per le dimensioni più piccole; la sua struttura corrisponde del resto a quella dell'*A. pectinata* (cresta ben sviluppata e caratteristica granulazione del corpo, con sacche 3/4 di sfera). Tale tipo l'ho trovato specialmente negli strati lignitici. Resti macroscopici di *Abies* non sono stati descritti per Leffe. Il Sordelli cita invece l'*Abies pectinata* D. C. per i depositi lombardi post-mindeliani di Re, Calprino e Canedabbia. A Pianico, sono inoltre stati rinvenuti resti di un *Abies* probabilmente diverso dell'*A. pectinata* e riferito dal Sordelli a *Abies* tipo *cephalonica* Lk.

E' probabile quindi che tale forma di *Abies* sia esistita nel Villafranchiano e che il polline ora descritto vi corrisponda. Lo designo « *Abies tipo piccolo* ».

Un terzo tipo di polline di *Abies sp.* è quello rappresentato nelle fig. 1 e 2 della tav. II. Esso differisce dal tipo piccolo sopra descritto essenzialmente per la forma e l'attacco delle sacche. Le sacche sono concave nella parte prossimale ventrale e molto convesse nella parte dorsale d'attacco. Il corpo poi appare piuttosto compresso nel senso laterale. L'aspetto arieggia nel complesso (sopratutto per la singolare forma delle sacche, che come vedremo è caratteristica di alcuni altri tipi di conifere qui descritte) a quella dell'*Abies nobilis* Lindl. dell'America sett. (Wodehouse, 1935). Tuttavia sembra scostarsene per la minore tendenza a congiungersi delle due sacche. Non posso dire quanto vi corrisponda come dimensioni che non sono precisate da Wodehouse per l'intero polline. E' naturale peraltro che un solo esemplare non possa permettere di farsi una idea esatta del tipo e di stabilire delle relazioni sicure con materiale di confronto.

Tsuga (Tav. I, Fig. 4-9).

Abbondanti e rappresentati quasi costantemente, i pollini di *Tsuga* sono quelli che assieme ai *Cedrus* e alle *Carya* danno il tono caratteristico alla maggior parte degli spettri.

Si possono distinguere almeno tre tipi corrispondenti a forme o specie diverse. Le più comuni si avvicinano alle attuali *Tsuga canadensis* e *T. diversifolia*: la prima con ornamento marginale-equatoriale stretto e contorno talvolta un po' elittico, la seconda

con ornamento largo e contorno rotondo. Come nei reperti di RUDOLPH (1935) nel Terziario-Quaternario della Germania, prevale anche qui il tipo a margine piuttosto largo. Vi è pure frequenza di tipi con caratteri intermedi di larghezza dell' ornamento equatoriale ; ciò indica che probabilmente coesistevano o si sono succedute più forme di questo genere.

La presenza dei numerosissimi microfossili di *Tsuga* si contrappone alla mancanza di resti macroscopici. Sordelli non ha rinvenuto nessuna traccia di *Tsuga*. Un reperto anche macroscopico è stato invece segnalato dal TONGIORGI (1936) per il bacino lacustre della Ghirlanda (Massa Marittima). Si tratta di una specie che egli ritiene distinta (*Tsuga Chiarugii* Tong.) ed il cui polline terrebbe il mezzo, per i suoi caratteri strutturali, tra la *T. americana* (Mill.) Farwell (= *T. canadensis* (L. Carr.) e la *T. diversifolia* Maxim. Quindi la *T. Chiarugii* Tong. potrebbe trovare riferimento anche con le forme intermedie alle due specie sopracitate, da me rinvenute nel deposito di Leffe.

Un piccolo polline tipo *Tsuga*, raramente occorrente nel materiale di Leffe, ha aspetto confrontabile con lo « *Sporites igniculus* » Potoniè ; secondo KIRCHHEIMER (1934) che lo trova nei « Niederrheinische Braunkolen », esso è da considerarsi realmente di *Tsuga*. Per quanto trovato raramente (3 pollini in tutto) non ha presentato difficoltà diagnostiche, per quanto riguarda l'appartenenza generica. Esso corrisponde a quello figurato dal KIRCHHEIMER (1938; p. 177. fig. 7 *a*) sia come morfologia dell' esina, sia come dimensioni (34-39 micron). Questo polline che è dei più piccoli del gen. *Tsuga* si trova, sec. il KIRCHHEIMER, specialmente nel *Pliocene superiore*. Certamente esso è distinguibile come una forma a sè e non rientra nell'ambito della variabilità di altre specie presenti nel mio materiale ; infatti non ho mai trovato dei pollini di grandezza intermedia fra questa e le altre forme prima citate (cioè sui 40-55 micron).

Un polline di tipo alato con l' aspetto di *Tsuga* piccola con sacche aerifere del tipo *Pinus* più o meno ben distinte è stato osservato pure molto raramente. Esso costituisce però un reperto malsicuro al quale, quando si trovasse materiale più abbondante, occorre dedicare ulteriore studio : le attuali conoscenze sia su materiale fossile che su materiale vivente, non permettono di risolvere la questione diagnostica con facilità. Nessuna notizia sicura

è reperibile su tale tipo di polline allo stato fossile. Sappiamo soltanto (Wodehouse 1935) che i pollini di *Tsuga* con sacche tipo *Abietineae* devono considerarsi come un tipo ancestrale, dal quale sono derivati i tipi attuali per soppressione delle sacche. Anche attualmente però sopravvive una *Tsuga* (*T. pattoniana* (Jeffr. Angelm.), il cui polline è fornito di due sacche più o meno ben espanse come nei *Pinus*, oppure delle espansioni in diversa posizione e irregolarmente conformate (cf. Erdtman, 1943).

Cedrus (Tav. III fig. 1 - 6),

Il polline di *Cedrus* è molto frequente nel deposito di Leffe; è copioso in molti spettri a essenze mediocratiche e raro od assente soltanto nei periodi a prevalenza delle terminocratiche. Tanta abbondanza e diffusione di questa specie in tutto il deposito fa meraviglia se si constata che il genere *Cedrus* non è mai stato rinvenuto allo stato fossile nei depositi italiani e raramente anche all'estero. Di reperti pollinici per depositi antichi, poi, si può dire che non ne esistono affatto, se si esclude quello di Wodehouse (1933) riguardante una forma simile ai *Cedrus* rinvenuta nei depositi del Green River e che egli descrive come *Cedripites eocenicus*, rivelando però molti dubbi sulla identificazione. Il Thiergart (1940) riporta una figura di un polline (Tav. VI, fig. 25) che chiama *Pinus* tipo *Haploxylon* e che ha molta affiinità col tipo *Cedrus*.

E' facilmente riconoscibile per le sue caratteristiche che lo differenziano quasi sempre nettamente dalle altre Abietinee. Ha l'aspetto ora di *Pinus*, ora di *Picea* e qualche volta di un piccolo polline di *Abies* a seconda della posizione del granulo e a seconda della sua grandezza, che è variabile entro limiti piuttosto ampi (lunghezza, comprese le sacche: 60-95 micron, più spesso 70-85 micron). Variabile è anche la forma; più comunemente il corpo in visione polare è tondeggiante elittico; in visione laterale ha l'aspetto di un tronco di cono col lato maggiore arcuato (dorso) e formante un grosso costolone più o meno ondulato-crenulato specialmente in vicinanza dell'attacco delle sacche. Sacche piuttosto distanziate; in visione esattamente laterale esse sono subconiche quasi appuntite o arrotondate con attacco largo al corpo e formanti col loro contorno dorsale un arco continuo colla curva dorsale del corpo, quindi senza distacco netto. In visione polare le sacche sono piuttosto larghe (almeno quanto il corpo), emisfe-

riche. In particolare le sacche sono concave nella parte prossimale-ventrale e spesso si distingue molto bene la loro forma abbracciante il corpo (fig. 4). La reticolatura è caratteristica per l'allungamento delle maglie in senso radiale rispetto al centro del granulo. Il corpo è evidendemente punteggiato-vermicolato e tali ornamenti si uniscono con quelli delle sacche in modo che nelle parti dorsali non esiste una demarcazione tra sacche e corpo. In visione ventrale, inoltre, sono evidenti delle ben marcate linee germinali in mezzo al campo tra le due sacche, il quale è di considerevole ampiezza. Altro carattere è la colorazione giallo-scura e spesso bruno-rossastra. Tali caratteri morfologici sono abbastanza variabili e si trovano molti esemplari devianti dalla forma tipica specialmente per la variabilità della forma e grandezza delle sacche che talvolta sono (una o ambedue) molto ridotte o rudimentali.

La maggior parte di tali pollini hanno più affinità per il *Cedrus libani* che per il *deodara*. Uno studio diagnostico minuzioso è reso difficile dalla stessa variabilità dei caratteri delle due specie citate. Non è comunque problema che possa esser approfondito se non in lavoro apposito. Deve poi esser preso in considerazione il *C. Libani* var. *atlantica* per stabilire se le affinità sono anche in tal caso molto strette e per poter suffragare l'ipotesi che questo Cedro villafranchiano delle Alpi si identifichi con l'unico stipite, dal quale sono derivate le tre forme geografiche attuali, oppure rappresenti già una delle forme attualmente esistenti.

Cupressineae ed altre Conifere a polline senza sacche.

Sono caratterizzate da polline sferico od ovoidale, liscio o finemente punteggiato, che spesso si apre in due valve, con poro poco evidente. Sembra che non in tutte le specie si conservi bene; tuttavia non si hanno che poche notizie sicure a tale riguardo.

Ho trovato non rari pollini riferibili a questo tipo ma difficilmente determinabili in modo migliore. Quelli di cui si può proporre una determinazione meno vaga sono stati trovati (piuttosto abbondanti), in parte nello strato a legni del banco maestro e specialmente a 4 metri sopra il banco lignitico maestro. Si tratta di pollini ialini, lisci, perfettamente sferici con inclusioni resinose nell'interno e delle dimensioni di circa 25 micron; in base a materiale di confronto sono attribuibili al tipo *Thuya-Chamaecyparis*.

Un tipo di polline di Conifera senza sacche (Tav. I; fig. 10) che ricorre piuttosto frequentemente e regolarmente nei livelli a mediocratiche, è costituito da esemplari globosi, ialini, lisci, con esina sottile spesso piegata e spaccata in modo che il granulo si divide talvolta in due valve. Tale tipo di polline non è confrontabile in modo congruo con nessuna forma finora descritta. Esso presenta vaghe affinità con certe forme di Cupressinee e, d'altra parte, col tipo *Larix-Pseudotsuga*; non è tuttavia attribuibile senz'altro a questi tipi di piante, anche semplicemente per le dimensioni che sono intermedie e — di regola — alquanto discoste sia dall'uno che dall'altro tipo (45-65 micron). Fra le Cupressinee trova discrete affinità col polline di *Cupressus Lawsoniana*, salvo le dimensioni alquanto maggiori.

Qualche frammento di polline sicuramente assegnabile al genere *Pseudotsuga*, è stato trovato nel livello *4* a metri 0,30 e nel livello *9*.

Betula.

Pollini generalmente corrispondenti al tipo che si rinviene nei depositi recenti; qualche polline in media più grosso (circa 29 micron).

Carpinus (Tav. IV; fig. 7).

Pollini corrispondenti al tipo riscontrantesi nei depositi recenti.

Corylus.

Pollini in parte corrispondenti al tipo attuale ed in parte più piccoli (18-21 micron, in media). Questi ultimi sono talvolta poco distinguibili da quelli di *Engelhardtia* (vedi sotto).

Ostrya.

Si trova piuttosto costantemente con le altre Betullacee; le sue caratteristiche sono del tutto simili a quelle dei rinvenimenti recenti. (22-30 micron; più spesso 26-27).

Castanea (Tav. IV; Fig. 13-15).

Di questa specie si possono distinguere due tipi di granuli che differiscono semplicemente per le dimensioni medie. Un tipo corrisponde in tutto all'attuale: 13-21 micron (fig. 13 e 14); l'altro raggiunge i 22-24 micron e talvolta i 25 micron. Questo ultimo (fig. 15) presenta affinità con quello designato *tipo C.* da

Rudolph (1935; Pliocene della Germania) e che l'A. tiene distinto dalla comune *Castanea* essenzialmente per le dimensioni maggiori. Non è improbabile che esso possa riferirsi alla *Castanea latifolia* Sdll., di cui abbiamo molti resti fillitici a Re (Val Vigezzo) ed a Pianico. Un tentativo di individuazione di di polline in argille di Re a foglie di *Castanea* di questo tipo, è rimasto infruttuoso per la mancanza di microfossili. Per la definitiva assegnazione si deve quindi attendere più fortunati reperti su materiale di Val Vigezzo o di Pianico, che non si prospettano difficili. Per ora lo indico come *Castanea* « tipo grande ».

Fagus (Tav. IV; Fig. 9 e 10).

Non si trova mai in quantità notevoli; gli scarsi resti sono distribuiti quà e là nella parte mediana della serie. I granuli non differiscono sostanzialmente da quelli attuali, salvo talvolta, per la punteggiatura piuttosto marcata. Sono ben discernibili da quelli delle *Nyssaceae* (vedi sotto).

Salix.

Pollini di *Salix* si riscontrano costantemente in tutti i livelli e mostrano i caratteri dei pollini dei giacimenti recenti. Una possibile confusione parziale con polline di *Artemisia* è prevedibile per gli spettri tipicamente terminocratici.

Carya (Tav. IV; Fig. 1-3).

Molto abbondanti come componenti della vegetazione arborea nei periodi caratterizzati da elementi mediocratici, eccetto che nel periodo a carattere mediocratico della parte più recente del deposito. I pollini di *Carya* sono ben conservati e sono facilmente riconoscibili per le nette caratteristiche morfologiche: granuli piuttosto grossi (30-46 micron; più spesso 32-42 micron), rotondeggianti o talvolta tendenti alla forma triangolare a lati convessi e angoli arrotondati (con forme di passaggio); lateralmonte lenticolari; sono manifesti 3-4 pori (regolarmente 3) distribuili in posizione subequatoriale in modo che in visione polare essi di regola stanno tutti all'interno dell'orlo del granulo; tali pori sono rotondi o elittici, e a contorno ben netto sembrando semplici perforazioni senza ornamenti o spaccature dell'esina circostante; superficie del granulo affatto liscia e di colore giallo chiaro. Si può rilevare che nel complesso questo polline è inferiore come dimensioni a quelli che si riscontrano

attualmente in America settentrionale (vedi SEARS, 1930) i quali raggiungono oltre i 50 e anche 60 micron (C. *amara*, *porcina*, *tomentosa*, ecc.). Rispetto ai reperti del Pliocene della Germania (RUDOLPH, 1935) si avverte invece una stretta analogia. Certamente le *Carya* che vissero in Europa nel Villafranchiano formano un complesso alquanto differente da quello odiernamente esistente nell'America settentrionale - orientale.

Pterocarya (Tav. IV; Fig. 4 e 5).

Meno frequenti delle *Carya*, ma ben rappresentate in qualche spettro dei livelli a carattere mediocratico, nei depositi calcarei della parte mediana della serie.

Granuli dall'aspetto rotondeggiante-poligonale (lateralmente elittici); superficie liscia e giallo-chiara: generalmente con 5-7 pori (rr. 4) giacenti in un solo piano o, raramente, in diversi piani; dimensioni sui 25-32 micron (analogamente a quelli descritti da RUDOLPH, 1935) ma in non pochi esemplari anche sui 23 e talvolta anche 21-22 micron, analogamente a quanto trova BAAS (1932) nel Quaternario antico di Schwanheim (Mainzer Becken): dimensioni medie di 23-32 micron. Questo polline si distingue generalmente bene da quello di *Alnus* oltre che per le dimensioni statisticamente maggiori e per il numero maggiore (in media) di pori che è di 4-7 (più spesso 5-7), anche e specialmente per la struttura dei pori stessi (esina marginale non ispessita a formare una protuberanza evidente) e per la mancanza delle arcate rifrangenti colleganti i pori. Una distinzione meno facile, semmai, si può fare tra *Pterocarya* e *Juglans* per quanto il polline di *Juglans* sia munito di un numero maggiore di pori distribuiti su tutto il corpo o comunque meno regolarmente che in *Pterocarya*, nella quale essi insistono più spesso solo su una linea equatoriale. I resti micro- e macroscopici di *Pterocarya* rinvenuti nel deposito di Schwanheim (vedi sopra) sono stati riferiti da BAAS (1932) a *Pterocarya fraxinifolia*, che fra le numerose specie viventi da lui esaminate per confronto è quella che più le si avvicina come morfologia del polline e in particolare per le dimensioni medie (24-30). Nel mio materiale tuttavia mi sembra che le minus- e plus-varianti siano troppo abbondanti per potersi considerare tali e probabilmente si è in presenza di più forme; una statistica molto accurata per decidere la questione non fu possibile per la relativa scarsezza del materiale a disposizione.

Juglans.

Non ho trovato che scarsi esemplari di polline sicuramente riferibili a questa specie, contrariamente a quanto supponevo data l'abbondante rappresentanza di *Juglans* (*J. bergomensis* Sdll.) nei macrofossili (le noci fossili secondo il Sordelli sono i più comuni fossili di Leffe). Per ora non mi è dato di chiarire la questione che a tale riguardo si prospetta, anche perchè non dispongo di resti fossili macroscopici che nel materiale attualmente raggiungibile non si trovano: lo studio di tali fossili ci potrà orientare sussidiariamente. Infatti a me sembra che come si sono conservati i frutti di *Juglans* si potevano conservare anche quelli di *Carya* e *Pterocarya* che in base alle statistiche polliniche dovevano vegetare più abbondantemente che le *Juglans*, sia in periodi corrispondenti alla formazione del secondo banco lignitico (banco maestro), nel quale si sono rinvenuti normalmente i frutti fossili, che in altri periodi. Sorge il dubbio, cioè, che i numerosi resti di frutti attribuiti a *Juglans*, rappresentino una mescolanza di Iuglandacee, comprese le *Carya* e *Pterocarya.*

Alcuni pollini rinvenuti nel secondo banco lignitico misurano 40-48 micron; altri rinvenuti nel livello 6 hanno dimensioni alquanto più piccole (25-32 micron). È possibile in piccola parte uno scambio con *Pterocarya.* Delle analogie fra i pollini di *Juglans* con *Pterocarya* si è detto sopra. Tuttavia le eventuali false determinazioni si limitano a rari casi, nei quali i pollini siano resi poco trasparenti dalla presenza di inclusioni; normalmente essi sono ben distinguibili per la presenza di pori molto più numerosi che in *Pterocarya* e per la loro posizione distribuita su tutto il corpo. Quindi oltre a quelli marginali si scorgono molti pori sparsi nella parte interna.

La presenza di tipi di polline con distinti intorni dimensionali (rispettivamente 40-48 micron e 25-32 micron) fa pensare che si tratti di almeno due forme distinte. Questa supposizione è suffragata dal reperto di frutti fossili di una noce diversa dalla *J. bergomensis*, e cioè di *J. Zerziana* Sdll. a poca distanza da Leffe (torrente Morla, a Nord di Bergamo) in un deposito Quaternario antico, probabilmente di posizione cronologica non molto discosta da quella di Leffe.

Quercus (Tav. IV; Fig. 16 e 17).

Pollini rinvenuti costantemente nelle fasi mediocratiche della successione forestale; abbondantemente nella parte terminale della serie. Essi presentano le caratteristiche dei pollini dei depositi recenti; la struttura dell'esina fa pensare che si tratti per la maggior parte di *Quercus* tipo *pedunculata*.

Ulmus.

Pollini del tutto simili a quelli dei depositi recenti; forme affini e talvolta poco differenziabili da quelle di *Ulmus* sono rappresentate da *Zelkova* sp.

Zelkova (Tav. IV; Fig. 18 e 20).

Si distingue generalmente da *Ulmus*, oltre che per le dimensioni medie maggiori, specialmente per il maggior spessore dell'esina in corrispondenza dei pori che sono quindi circondati da una prominenza talvolta molto marcata. I pori sono di regola in numero di 4 o 5 invece che 5-6 come in *Ulmus*; essi perciò sono spesso a forma quasi quadrata (4 pori) (Fig. 18). La superficie è lievemente alveolata-ondulata come in *Ulmus* od anche più evidentemente. Le caratteristiche di spessore dell'esina ai pori sono state assunte da JIMBO (1933) come distintive. RUDOLPH (1935) invece non fa molto assegnamento su questo indice diagnostico per la distinzione fra *Ulmus* e *Zelkova*. In base all'esame di materiale recente di *Zelkova crenata* Spach. (Erbario dell'Istituto Botanico di Firenze) a me risulta pienamente confermabile l'osservazione di Jimbo [1]. Rassicurante è poi il fatto che spesso ho trovato dei pollini a forma subquadrata, tipica di *Zelkova*.

---

[1] Rudolph afferma che il materiale di confronto da lui esaminato (*Zelkova crenata = Planera Richardi*) ha polline fornito di tre pori. Il materiale che ho esaminato io e che dovrebbe essere identico, ha invece più pori (vedi Fig. 19 e 21). Certamente si tratta di materiale diverso. Tuttavia la questione non è essenziale giacchè qui si tratta soltanto di giungere alla determinazione generica.

Appendice: pollini forestali rari o di dubbia identificazione.

Fra le Conifere noto la probabile presenza di *Pseudolarix*, di cui ho trovato qualche esemplare nel II banco lignitico (liv. 5) troppo deteriorato per permettere una sicura diagnosi. Lo stesso dicasi per le già citate forme di *Picea* tipo *asperata* e *Picea omoricoides*, e per qualche esemplare avente affinità col tipo *Keteleria*.

Fra i pollini di Gimnosperme senza sacche aerifere ho riscontrato in qualche campione esemplari con caratteri di *Taxodium-Juniperus-Cupressus*; qualche esemplare tipo *Thuja*; due pollini con dubbia affinità per il genere *Cryptomeria*. Inoltre diverse forme riferibili alle *Taxaceae*.

Un polline simile al tipo *A* di Rudolph (1935) affine a quello di *Scyadopitis*, è stato trovato raramente (2 esemplari) e segnato in appendice alle tabelle con interrogativo.

Fra le Angiosperme ho trovato qualche polline riferibile con incertezza al genere *Engelhardtia* (dimensioni sui 18-21 micron). Essi sono triangolari con tre pori ed hanno l'aspetto di un piccolo granulo di *Corylus*; a tale proposito ricordo che ho trovato anche dei pollini che si possono ritenere come una forma di *Corylus* piccolo. La questione inerente alla distinzione fra questo e la *Engelhardtia* richiede tuttavia una minuta analisi morfologica che in base agli scarsi resti attualmente a disposizione non è possibile. Il Wodehouse stesso (1933) rileva la grande difficoltà di discriminare i granuli di *Engelhardtia* non soltanto da quelli di *Corylus* ma anche da quelli di *Momisia* e altre *Urticaceae*. Per l'affinità con *Corylus* l'A. denomina *Engelhardtia corylipites* Wodeh. la forma trovata nelle formazioni eoceniche del Green River.

Non mi risulta affatto, nei depositi di Leffe, la presenza della consimile *Platicarya*. Questa *Juglandacea* è, secondo Wodehouse (1933), distinguibile dall'*Engelhardtia* per le sue dimensioni molto piccole (14 micron); del resto la forma è strettamente simile.

Ilex: (Tav. IV; Fig. 8).

Ho trovato due pollini attribuibili al gen. *Ilex* per le inconfondibili caratteristiche morfologiche. I granuli, ben conservati, misurano circa 34 micron, e perciò hanno affinità con quelli di *Ilex aquifolium* (30-39 micron, sec. Rudolph).

Nyssa: (Tav. IV; Fig. 11-12).

Fra i pochissimi pollini tipo *Nyssa* che ho potuto notare, uno soltanto risultò attribuibile a *Nyssa* con molta probabilità. Il polline di *Nyssa*, come si rileva dalle due figure dello stesso esemplare in due visioni (rispettivamente polare e laterale), assomiglia molto a quello di Faggio; ne differisce però evidentemente in visione polare, nella quale assume forma triangolare.

Tilia.

Rarissimi pollini sicuramente identificabili con *Tilia* sp.; forse tre soltanto in tutto il materiale esaminato. Altri pollini (rari anche questi) hanno solo in parte caratteri morfologici di *Tilia* e arieggiano piuttosto al tipo *Poll. granifer orbicularis* di Pot. (in THIERGART, 1940) che non mi risulta sia stato meglio identificato, ovvero vi si annette semplicemente una spiccata affinità con *Tilia* sp. È verosimile che si tratti di una specie di *Tilia* ora scomparsa dall' Europa.

Liquidambar.

Due pollini non sicuramente identificabili perchè in cattivo stato di conservazione; mi sembra tuttavia probabile si tratti di *Liquidambar* giacchè sono caratterizzati dalla delicatezza della granulazione dei pori, che li contraddistingue dai consimili pollini di *Plantago*, *Alisma* ecc.

Fra le Angiosperme ricordo ancora il *Populus* (due esemplari) e i *Buxus* (due esemplari) e forme tipo *Cornus sanguinea*, *Staphylaea*, *Fraxinus*, *Acer*, *Vitis* (1 polline dubbio), *Aesculus* (qualche esemplare molto dubbio).

Spore e pollini di piante di torbiera o di piante erbacee o non tipicamente forestali.

Fra le spore si notano con grande frequenza, specialmente negli strati torbosi-lignitici, quelle di *Osmunda* (Tav. IV; Fig. 22 e 23) e di altre felci tipo *Polypodiaceae*. Talvolta le spore di *Osmunda* sono abbondantissime; questa felce è tipica delle torbiere e testimonia la facies di torbiera di tutti i livelli a lignite dove è costantemente presente.

Abbondanti sono pure le spore di *Lycopodiaceae* e Muschi.

Fra le Graminacee sono riconoscibili i pollini di *Phragmites*; altre Graminacee e Ciperacee sono pure presenti. Fra le Dicoti-

ledoni erbacee ho notato non raramente pollini di *Caryophyllaceae*; fra le *Compositae* è da ricordare l'*Artemisia*, che compare qua e là con forme genuine e che può in parte esser scambiata coi pollini di *Salix* (vedi). Ho rinvenuto anche qualche polline di *Rubus chamaemorus*.

Ericaceae.

Numerose sono le tetradi di Ericacee; dell'identificazione di tali pollini non mi sono tuttavia finora occupato, non essendo compito essenziale di questo primo lavoro, che si occupa della flora forestale e delle sue vicissitudini. Problema interessante a proposito delle *Ericaceae* è quello di stabilire la presenza del *Rhodondendron ponticum* nel Villafranchiano ciò che può corrispondere al vero in quanto lo si trova in periodi seguenti a clima non molto dissimile (Pianico; Re, in Val Vigezzo). Sui materiali di Re contenenti resti macroscopici di *Rhododendron ponticum* ho trovato abbondanti tetradi dello stesso confrontabili con esemplari che si rinvengono nel deposito stesso di Leffe. Tuttavia la questione merita ancora un esame molto accurato. Lo stesso dicasi per l'eventuale identificazione delle tetradi di *Andromeda* che potrebbe suffragare il malsicuro reperto macroscopico di Sordelli (una foglia di *Andromeda polifolia*). È noto tuttavia che la determinazione, anche solo generica, non riesce facile nelle *Ericaceae*.

Identificazione dei legni fossili del II banco lignitico.

Sono stati esaminati 25 campioni prelevati nello strato a legni (superiore) del II banco lignitico, in punti diversi su un tratto di galleria di 30 metri di lunghezza nella discenderia accanto al pozzo S. Lucio.

I campioni si sono rivelati tutti di legno di Conifere; solo alcuni di essi risultarono ben conservati nella loro struttura e si son potuti studiare anatomicamente. Essi presentano caratteristiche del tutto simili fra loro e sono da attribuirsi allo stesso tipo di pianta (anche quelli mal conservati). I caratteri anatomici sono i seguenti:

Mancanza di canali resiniferi; tracheidi con punteggiature rotondeggianti fino ad ovali, talvolta separate da evidenti striature del Sanio; raggi midollari alti fino a 20 palchi, più spesso 1-12, *spessi* una cellula, raramente qualche raggio nella parte mediana

è *spesso* due cellule; mancano le tracheidi trasversali del raggio; i raggi sono resiniferi ma privi di appositi canali. Presenza di parenchima del legno (parenchima resinifero), specialmente nella zona tardiva su una o più file tangenziali o al limite fra gli anelli.

Secondo le chiavi analitiche del GOTHAN (1907) e dello SLYPER (1933) è da escudere che si tratti del gruppo *Cedroxylon* e quindi di una *Abietoidea* (e anche di una *Pinacea* in genere) ciò che poteva sembrare probabile dal tipo di pollini che acquistano maggior frequenza nello strato a legni (*Tsuga*, *Abies*, *Pinus*, *Picea*, *Cedrus*). I caratteri anatomici si identificano invece con quelli generali del gruppo *Cupressinoxylon* Goeppert (Gothan)

Polline di Cupressinee sono stati trovati quà e là nella lignite e talvolta in quantità discreta, ma non in quantità tale come ci si potrebbe aspettare, ammettendo che i legni provengano da piante cresciute in sito. Si deve pensare che il polline corrispondente alla pianta in questione sia facilmente distruggibile o che il campionaggio per le analisi polliniche non abbia casualmente interessato la parte corrispondente alla genesi della torba, durante il periodo nel quale le piante formavano una foresta sulla torbiera. La questione merita di essere approfondita; ho in corso uno studio col quale mi propongo di estendere le osservazioni anche su altro materiale legnoso.

Caratteri generali dei reperti pollinici.

I dati sono statisticamente rappresentati nelle tabelle a pag. 158-161, e sintetizzati anche in un diagramma (Fig. 4) che riporta la successione degli spettri forestali con gli elementi o i gruppi di elementi più significativi nello sviluppo della vegetazione e del clima.

Come osservazione generale sui reperti è facile notare quale ampliamento del quadro floristico sia stato possibile attraverso il riconoscimento dei pollini, rispetto ai reperti macroscopici esistenti finora. Confrontando i dati che ho riportato dal SORDELLI, alle poche specie forestali note per Leffe (*Picea* spp., *Juglans* sp., *Aesculus*) e specie arbustive o lianose (*Corylus* e *Vitis*), possiamo ora aggiungere le seguenti: *Tsuga spp.*, *Cedrus*, *Abies spp.*, *Pinus* spp., *Thuya* (?), *Cupressus* (?), *Chamaecyparis* (?), *Taxus* (?), *Larix* (?), *Pseudotsuga*, *Carya*, *Pterocarya*, *Castanea*,

Quercus, *Ulmus*, *Zelkova*, *Tilia*, *Fagus*, *Betula*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Alnus*, *Salix*, *Populus*, *Fraxinus* (?), *Acer* (?).

Non mi fu dato di rintracciare con sicurezza il polline di *Aesculus*; alcuni pollini trovati qua e là nella serie hanno delle affinità col polline recente di *Aesculus Hyppocastanum*, ma in nessun caso ho riscontrato forme tipiche inconfondibili. Così dicasi per il genere *Vitis* di cui ho trovato un solo polline.

Le specie che danno la nota caratteristica alla flora di Leffe, per abbondanza e costanza, appartengono ai generi *Pinus*, *Cedrus*, *Picea*, *Tsuga*, *Carya*, *Pterocarya*, gli elementi del Querceto con la *Zelkova* e le Betullacee. Molto scarsi sono i pollini di *Fagus*, fatto che è stato riscontrato e messo in rilievo da Baas (1932) per la flora villafranchiana di Schwanheim (Mainzer Becken), dove anzi il Faggio non si trova affatto. Anche Firbas (1925) constata l'assenza del Faggio nell'interglaciale di Schladming ed è dell'opinione che la pianta mancasse completamente nell'Europa centrale almeno durante uno dei periodi interglaciali antichi. Anche nel Villafranchiano superiore di Tegelen (Olanda), secondo Florschütz (1948), non si riscontra affatto il Faggio. I pochi pollini trovati nel materiale di Leffe compaiono, come si nota nelle tabelle, quasi esclusivamente nel tratto mediano della serie e cioè nel livello 6. Vi sono quindi nel Villafranchiano di Leffe un periodo più antico ed uno più recente, nei quali il Faggio sembra mancare del tutto. Sarà interessante poter stabilire, coll'allargarsi delle indagini sui depositi antichi, delle relazioni più particolareggiate fra questi reperti e quelli sopra riferiti.

Anche i pollini di *Juglans* sono piuttosto scarsi, contrariamente a quanto potevasi prevedere data l'abbondanza dei resti macroscopici.

Per quanto riguarda la posizione cronologica rilevabile dai caratteri generali si può osservare fin d'ora che la flora di Leffe ha una *facies* antica: di un periodo certamente anteriore a quella degli interglaciali Mindel-Riss e seguenti. D'altro canto essa non annovera talune piante tipiche del Terziario medio e recente (Miocene-Pliocene), come *Rhus*, *Cinnamomun*, ecc. Rilevo in particolare l'assenza sicura e costante delle forme di *Rhus* che ho trovato abbondantemente in depositi della Lombardia più antichi (di età pliocenica), materiale che è tuttora in studio. Altre specie considerate sinora caratteristiche di periodi più antichi del Villafranchiano superiore, come *Liquidambar* e *Nyssa*,

sono state rinvenute raramente ed in parte con incertezza (*Liquidambar*) nel deposito di Leffe; tali reperti sporadici non acquistano molto significato e non possono denotare con verosimiglianza una facies più antica di quella che, d'accordo col collega Venzo (1950), ritengo si possa assegnare al materiale di Leffe finora esaminato. Per le loro esigenze ecologiche-edafiche queste specie, in un ambiente lacustre come quello di Leffe, avrebbero potuto diffondersi vistosamente. Invece sembra che si tratti di relitti; la presenza di *Liquidambar* è comunque in accordo con quanto si è trovato in depositi toscani di età non anteriore al Villafranchiano superiore (PRINCIPI 1938). Nell' Europa meridionale quindi qualche specie tipicamente terziaria può esser sopravvissuta, almeno come relitto, più a lungo che nell'Europa centrale e settentrionale.

Prima di procedere ad un confronto colle flore dell' Europa di posizione cronologica analoga e a considerazioni sul significato climatico della successione, è opportuno stabilire qualche confronto colle flore attuali del globo. Fin d'ora tuttavia si può osservare come i reperti riportati nel diagramma e nelle tabelle che seguono, rappresentino una evidente testimonianza di fasiche evoluzioni forestali. Si alternano infatti, durante il periodo di formazione del deposito, delle fasi con spettri ad essenze tipicamente terminocratiche (sec. VON POST, 1946) che denotano crisi climatiche, e fasi ad elementi mediocratici con clima adatto all'espansione del bosco a latifoglie o comunque elementi di maggiori esigenze climatiche.

La comparazione della vegetazione villafranchiana di Leffe con le formazioni forestali attualmente esistenti deve perciò esser fatta separatamente per ogni fase, presentando esse caratteristiche diverse, anche quando abbiano in comune la facies terminocratica o mediocratica. Così dicasi per lo sviluppo fasico delle condizioni climatiche.

A tale scopo va fatta ancora una breve premessa di indole generale sulle esigenze degli elementi più importanti che compongono il bosco nelle diverse fasi.

Tsuga sp. - Sono in generale delle mesofitiche (v. SEARS, 1948); Esclusa la *T. pattoniana* che è una « *Tsuga* alpina », queste conifere sono diffuse attualmente in ambienti alquanto disparati per carattere termico. In generale però prediligono i luoghi freschi

umidi. Si può ritenere che corrispondano in media alla zona del Faggio. Crescono bene tanto sui pendii montagnosi — portandosi anche molto in alto —, come lungo i corsi dei fiumi. In America sett. (tanto atlantica che pacifica) si associano alle Carie, al Faggio e agli Aceri. Si ha un tipico bosco di *Tsuga*-latifoglie. Analogamente vegetano le Tsughe in Giappone.

Cedrus sp. - Le specie e le forme geografiche di questo genere, che si può dire euro-asiatico e mediterraneo, sono piuttosto rustiche tanto che l'introduzione in paesi a diverse condizioni climatiche è relativamente facile. Amano il terreno calcareo, ma possono vegetare anche su quello prevalentemente siliceo o quasi totalmente decalcificato. Esigono pioggie piuttosto abbondanti ma sopportano abbastanza anche la siccità estiva. Il loro *optimum* d'accrescimento corrisponde ai climi con elevata umidità atmosferica.

Il Cedro del Libano (*C. Libani* Barr.) trova il suo *optimum* sopratutto sulle catene del Tauro (a 1400-2000 m.) appunto per la elevata umidità atmosferica. Il Cedro dell' Atlante (*C. Atlantica* man.) vive nella zona fra i 1200 e 2000 m. nelle catene dell'Atlante assieme a Querce caducifolie e anche sempreverdi; ha esigenze climatiche corrispondenti al piano intermedio fra la sottozona fredda del *Lauretum* ed il *Castanetum*, spingendosi anche nella sottozona fredda del Castagno (vedi a proposito lo spettro del liv. 7 a 0,70, che risulta di una associazione dove prevalgono distintamente il Castagno ed il Cedro).

Nella regione mediterranea può corrispondere (secondo MERENDI, 1934) al piano altimetrico di vegetazione caratterizzato dalla *Quercus lanuginosa*. Predilige i terreni calcarei e in quanto a luce è piuttosto esigente.

Il Cedro dell'Himalaya (*C. deodara* Laws.) ha pure le esigenze ecologiche del Cedro dell' Atlante e del Libano: l'*optimum* per la vegetazione comprende la sottozona fredda del *Lauretum* e tutto il *Castanetum*; può vegetare però anche nelle zone inferiori del *Lauretum* e in quella superiore dell'estremo *Fagetum* (PUECHER-PASSAVALLI, 1934). Anche questa specie preferisce i terreni calcarei, è lucivaga e igrofila. Cresce bene e rigogliosamente soltanto se assecondato da un clima umido.

Carya e Juglans.

Generi diffusi con molte specie sopratutto nell'America settentrionale atlantica, ma qualche specie anche in Cina e Indocina. Le Carie sono caratteristiche del clima temperato-umido con estati calde (clima virginiano, continentale ad elevata umidità atmosferica). Le loro esigenze climatiche si possono riferire a quelle del *Castanetum*, tipo uniformemente piovoso e del caldo *Fagetum* (De Philippis, 1935; sec. def. di Pavari, 1916). Negli Stati Uniti orientali vegetano associate prevalentemente con le Querce, formando il caratteristico bosco a latifoglie di quelle regioni (Oak-Hycory Forest) che è considerato come *climax* (Oosting, 1948). Come resistenza al freddo si comportano analogamente alla Farnia. Vegetano in formazioni non fitte per la loro eliofilia. Differenze notevoli di esigenze edafiche ed ecologiche esistono fra le diverse specie e varietà. Non è da ritenere valido, se non molto genericamente oppure in conformità alla situazione locale americana, il concetto di Sears (1948) secondo il quale le Carie indicano xerofitismo. La cosa è molto relativa alle particolari condizioni climatiche degli Stati Uniti, e, del resto questo indice si può attribuire alle Carie soltanto quando siano associate con Quercie xerofitiche. Il fatto va posto in rilievo in quanto nei periodi a forti percentuali di *Carya*, nel mio diagramma, non si deve pensare senz'altro a tale attribuzione climatica degli Autori americani.

Pterocarya: le poche specie viventi vegetano in Asia, in territori a clima temperato-caldo e umido. La *Pterocarya fraxinifolia*, che è quella che più si avvicina come morfologia del polline al materiale di Leffe, trova ottime condizioni di vegetazione nel clima caldo-umido della Colchide, dove è diffusa dal piano fino ai 360 m. Secondo Baas (1932) le *Pterocarya* sono sensibili alle basse temperature da giovani, ed è per questo che la loro diffusione in seguito ad introduzione nell'Europa centrale non può aver luogo facilmente. La diffusione di queste piante è quindi indice di clima caldo oceanico, quantomeno con temperature invernali moderate e con regime di piogge tipico della Colchide.

Per quando riguarda le altre essenze, poco si può dire perchè è difficile individuarne la identità; così dicasi per le numerose forme di *Picea*, per gli *Abies* e per i *Pinus*, probabilmente anche

questi molto numerosi come forme. Per la *Picea* ritengo che valga in generale l'attribuzione di un carattere climatico freddo, piuttosto umido; cosí pure per gli *Abies*.

Fra i Pinus si potrebbe fare almeno una distinzione temporanea, e relativa alla possibile identificazione futura, riguardante la forma a polline tipo *Haploxylon* grande, che compare con maggior frequenza nei periodi a mediocratiche e deve perciò appartenere ai Pini climaticamente piuttosto esigenti.

Anche le Querce meritano di essere considerate riguardo al loro significato climatico, costituendo l'elemento principale del bosco nel periodo finale della serie. La difficoltà di stabilire la specie dal tipo di polline, impedisce di stabilire con sicurezza il carattere di questo bosco a Querce; tuttavia se si tratta, come è probabile, di un tipo affine alla *Q. pedunculata* si deve pensare che non indichi affatto xerofitismo. Fra gli elementi del Querceto è stata inclusa la *Zelkova* il cui carattere climatico è di tipo oceanico temperato.

Tabelle dei reperti in successione stratigrafica.

Nelle tabelle sono riportate (in caratteri normali) le percentuali di singole specie o generi, per ogni campione esaminato. In carattere grossetto è indicato il numero *assoluto* dei granuli contati in taluni campioni scarsissimi in pollini e perciò di significato statistico non attendibile.

Nella colonna del *Pinus* tipo *Haploxylon* sono inclusi il tipo grande e piccolo; *Picea* « grande » = *P. excelsa* + *P.* tipo A; *Picea* « piccola » = P. tipo B + C + D; *Abies* = *A. pectinata* + *A.* tipo piccolo; *Tsuga* = *T.* tipo *diversifolia* + tipo *canadensis* + tipo piccolo.

Nella colonna marginale (pollini forestali rari o non ben identificabili o pollini di piante non forestali e spore) i reperti sono indicati con le seguenti sigle: PsT. = *Pseudotsuga*, Tx = *Taxaceae*, Cup. = *Cupressineae*, Ju = *Juniperus*, Ket. = *Keteleria* (?), Sc. = *Scyadopitis* (?), Ti. = *Tilia*, P = *Populus*, Fr. = *Fraxinus*, B = *Buxus*, Ae = *Aesculus*, Eng = *Engelhardtia* (?), Ny = *Nyssaceae* (?), L = *Liquidambar* (?), A. = *Acer*, Gram. = *Graminaceae*, Er = *Ericaceae*, O = *Osmunda*, Pl = *Polipodiaceae*. - È indicato il numero assoluto degli esemplari riscontrati.

Livello	Livelli della serie in metri; dal basso	*Pinus* tipo silvestris	*Pinus* tipo Haplox.	*Picea* grande	*Picea* piccola	*Abies*	*Tsuga*	*Cedrus*	*Carya*	*Pterocarya*	*Juglans*	*Ulmus*	*Zelkova*	*Quercus*	*Betula*	*Corylus*	*Carpinus*	*Ostrya*	*Alnus*	*Fagus*	*Castanea*	*Salix*	Pollini forestali rari o non ben identificabili; pollini di p. non forestali e spore
LIVELLO 5 (m. 7.50) (II BANCO DI LIGNITE)	7,20	16	2	12	1	49	2	10	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Er. 11; O. 18
	6,90	25	5	—	5	35	—	—	—	—	—	—	—	19	5	6	—	—	—	—	—	—	
	6,70	31	—	21	8	13	—	10	—	4	—	7	—	3	—	3	—	—	—	—	—	—	Cup. 5; O. 8
	6,50	39	6	—	7	8	—	—	—	—	—	12	3	13	—	—	5	—	—	—	—	7	
	6,40	12	8	20	6	26	8	4	8	—	—	2	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	O. 15; Pol. 3; Ee
	6,20	3	12	5	6	4	15	9	29	1	1	3	—	2	1	3	—	—	4	1	—	1	Pl. 20
	6	12	11	4	4	4	12	13	18	3	3	—	—	3	1	1	—	—	8	—	1	—	
	5,10	17	4	25	2	4	4	6	22	4	2	—	—	—	2	2	2	—	2	—	—	2	Cup. 10
	5	7	11	10	—	22	4	14	21	—	4	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	4	
	4,70	12	10	9	2	16	6	10	18	1	3	1	—	4	1	2	1	—	—	—	1	3	O. 5
	4,20	18	9	8	7	12	8	6	12	2	2	2	—	4	2	3	2	—	1	—	—	2	
	3,70	22	10	8	11	8	10	4	8	1	1	1	—	5	1	1	2	—	2	—	1	4	Larix-PsT. (?) 4
	3	23	12	7	3	6	13	7	5	2	1	2	—	8	—	—	3	—	3	—	2	3	
	2,50	22	4	10	14	6	—	2	3	1	—	—	—	10	14	4	—	—	2	—	1	7	
	2	18	2	9	6	7	13	2	23	7	1	—	—	2	4	3	—	—	1	—	—	2	Cup. 6; P 1
	1,50	17	3	15	12	9	10	8	15	5	—	—	—	—	2	3	—	—	—	—	—	1	
	1	16	4	20	18	15	4	3	8	4	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	4	2	O. 27; Pl. 22
	0,75	**2**	—	**1**	**2**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,50	**1**	—	—	**3**	—	—	—	**1**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Cup.-Larix (?) 2
	0,20	17	3	25	6	6	4	2	05	—	05	05	05	7	8	7	6	1	2	—	1	3	O. 20; Pl. 14
	0,10	28	8	20	3	3	8	6	2	—	4	—	—	10	2	4	—	—	2	—	—	—	Gram. 5
LIVELLO 4 (m. 1.50) (marna calcarea)	1,50	38	4	22	7	—	5	3	2	—	—	—	—	7	2	2	4	—	3	—	—	1	
	1,40	40	6	6	4	2	—	11	—	2	—	—	—	17	5	2	2	—	—	—	2	1	
	1,30	50	—	12	10	2	—	4	2	—	—	—	—	10	6	2	—	—	2	—	—	—	
	1,20	38	2	10	14	4	—	2	—	—	—	—	—	16	10	—	—	—	—	—	—	4	
	1,10	34	—	10	10	2	2	10	4	2	—	—	—	16	6	2	—	—	—	—	2	—	Gram 7
	1	40	9	7	6	—	—	8	8	—	—	1	—	12	6	1	—	1	—	—	—	1	A. 1
	0,80	44	1	8	10	5	—	4	1	—	—	1	—	12	11	—	—	—	—	—	1	2	Larix (?) 2
	0,60	43	7	11	6	1	—	5	3	—	—	3	—	10	8	—	—	—	1	—	—	2	
	0,30	44	8	18	6	3	—	5	—	—	—	5	1	6	1	—	—	—	2	—	—	2	Pol. 4
LIV. 3 (m. 3.15) (III BANCO)	3	48	8	19	9	1	1	2	—	—	—	4	—	3	2	—	—	—	1	—	—	2	Pl. 3; Er. 5
	2,65	50	8	22	11	1	2	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	
	2,15	40	10	29	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	Pl. 30; O. 14
	1,85	57	10	19	3	2	2	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	1	
	1,65	63	6	18	3	2	3	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	1	O. 11; Pol. 2; Er. 3

Livelli della serie in metri; dal basso	*Pinus* tipo silvestris	*Pinus* tipo Haplox.	*Picea* grande	*Picea* piccola	*Abies*	*Tsuga*	*Cedrus*	*Carya*	*Pterocarya*	*Juglans*	*Ulmus*	*Zelkova*	*Quercus*	*Betula*	*Corylus*	*Carpinus*	*Ostrya*	*Alnus*	*Fagus*	*Castanea*	*Salix*	Pollini forestali rari o non ben identificabii; pollini di p. non forestali e spore	Totale pollini contati
8,80	12	8	—	5	4	5	6	25	15	3	—	2	1	4	1	—	2	4	—	1	2		100
8,50	16	10	4	6	2	2	5	29	17	—	1	—	1	6	—	—	—	—	—	1	—		200
8,30	18	8	6	2	2	2	2	33	15	2	1	—	—	5	—	—	1	—	3	—	—	Er. 1	100
8,20	30	9	6	3	12	—	3	21	6	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	4	Lycop ; Pol. 3	33
7,90	25	9	2	6	7	—	4	20	5	1	2	—	5	4	3	1	—	3	—	—	3		100
7,75	20	4	5	5	4	—	7	29	6	—	—	—	7	—	7	2	4	—	—	—	—		100
7.50	21	—	6	5	—	2	15	30	4	—	1	—	4	—	6	1	—	2	1	—	2		100
7,30	15	3	—	7	1	2	15	29	10	—	1	—	5	3	5	2	2	—	—	—	—		100
7,00	13	8	3	—	7	5	18	31	7	2	1	—	4	—	—	—	—	—	1	—	—		100
6,70	12	8	2	4	4	—	14	26	10	—	2	—	6	4	—	2	—	4	—	—	2	Cup. (?) 5	50
6,40	12	3	5	3	2	2	20	23	15	2	2	—	5	2	—	1	1	2	—	—	—	Tx. 3 ; B. 1	100
6,00	14	5	1	1	2	6	19	23	20	—	5	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—		100
5,75	9	4	7	5	3	—	14	20	14	—	—	3	2	2	3	3	2	5	—	—	4		100
5,50	16	4	5	2	3	11	11	23	9	1	—	—	1	5	2	—	—	1	4	1	1	Cup.-Larix (?) 8	100
5,25	10	7	2	8	4	1	20	19	8	1	3	—	1	5	1	1	1	2	—	1	5		100
5,00	10	3	6	—	1	5	26	36	6	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	2	—		100
4,75	12	4	7	2	—	7	22	20	8	2	1	3	4	4	2	2	—	—	—	—	—		100
4,50	9	2	9	3	1	11	25	26	5	2	—	1	5	—	—	1	—	—	—	—	—		100
4,25	15	10	4	4	3	8	16	20	5	1	1	2	5	—	1	4	—	1	—	—	—		100
4,00	7	5	14	2	2	10	12	22	2	1	2	—	5	3	1	5	—	1	3	1	2	Cup. (23)	100
3,75	12	8	3	10	3	9	15	20	5	—	1	—	6	3	2	—	1	—	—	—	2		100
3.50	18	5	9	7	1	9	14	23	—	1	1	—	6	5	1	—	—	—	—	—	—	Eng (?) 1 ; A. 1	100
3,25	16	4	7	8	3	10	12	25	2	—	1	—	4	2	1	1	—	2	—	—	2	Tx. 3 ; Er. 1	100
3	16	4	10	6	1	11	12	22	—	—	2	—	8	6	1	—	—	—	—	—	1		100
2,75	12	3	9	6	2	14	9	21	1	—	3	—	10	6	2	—	2	—	—	—	—		100
2,50	9	2	9	4	2	16	4	20	2	—	4	—	12	8	4	—	4	—	—	—	—	Ket. 1 ; Cup. 3	50
2,25	17	3	10	5	1	15	7	15	1	—	2	—	10	5	3	3	—	—	—	—	3		100
2,00	14	8	4	16	2	13	18	11	—	1	3	—	3	4	—	—	—	—	—	—	3	Lar. o PsT. 6 ; Vitis 1 ; Ju. 1	200
1,75	21	4	3	14	2	20	17	2	—	—	—	—	9	2	2	2	—	—	—	—	2	Larix o PsT. 6	100
1,60	36	7	18	2	1	13	13	2	—	—	1	—	2	4	—	—	—	—	—	—	1		100
1,50	33	8	11	2	4	11	19	3	—	—	—	—	1	5	—	—	—	—	—	—	3		100
1,40	34	18	11	11	3	12	5	—	—	—	1	—	2	05	1	05	—	—	—	—	1		200
1,25	32	5	20	7	2	10	15	2	—	—	2	—	1	1	—	—	—	1	—	1	1	Sc. (?) 1 ; Larix o PsT. 2	100
1	22	8	8	2	2	33	16	—	2	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	3		100
0,75	27	13	11	19	2	3	11	2	—	—	2	—	2	4	—	—	—	—	—	—	4		100
0,50	50	10	8	4	2	2	10	2	—	—	—	—	4	2	2	—	—	—	—	—	4		50
0,30	52	4	2	7	2	15	8	—	—	1	—	—	6	—	—	—	—	2	—	1	—		100
0,10	40	11	13	11	7	10	4	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2		100
0	24	12	10	11	2	6	16	—	—	—	1	—	7	4	—	—	—	—	1	—	6		100

	Livelli della serie in metri; dal basso	*Pinus* tipo silvestris	*Pinus* tipo Haplox.	*Picea* grande	*Picea* piccola	*Abies*	*Tsuga*	*Cedrus*	*Carya*	*Pterocarya*	*Juglans*	*Ulmus*	*Zelkova*	*Quercus*	*Betula*	*Corylus*	*Carpinus*	*Ostrya*	*Alnus*	*Fagus*	*Castanea*	*Salix*	Pollini forestali rari o non ben identificabili; pollini di p. non forestali e spore
I Banco LIVELLO 7 (m. 1.10)	1,10	17	—	33	—	—	17	16	10	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1	25	6	7	44	4	—	4	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	O. 21; Pl. 17
	0,85	32	13	9	11	1	1	2	6	4	—	3	—	5	4	2	—	—	3	—	2	2	O. 7
	0,70	8	1	9	8	2	3	18	—	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	47	1	O. 15; Er. 4
	0,60	24	—	24	16	9	9	9	—	—	—	5	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,55	13	3	17	3	23	18	1	6	—	—	—	—	—	—	—	3	—	10	—	3	—	O. 58; Pl. 14
	0,45	19	6	27	—	5	2	1	17	—	—	3	—	3	—	—	—	3	11	—	—	3	O. 25; Pl. 12; Er.
	0,20	17	5	20	—	4	4	16	15	—	—	2	—	3	1	—	—	2	9	—	—	2	O. 7
LIVELLO 6 (m. 16.80) sedimenti calcarei	16.80	14	—	10	—	2	8	44	13	2	—	—	—	2	1	—	—	1	3	—	—	—	
	16.75	22	10	6	1	1	8	20	21	3	—	—	—	3	—	2	1	—	2	—	—	—	
	16.70	16	4	6	8	1	4	19	22	5	—	3	—	2	4	2	—	—	1	2	1	—	Ny ? 1
	16.60	21	—	3	3	1	1	22	28	2	—	—	—	5	1	7	3	—	3	—	—	—	Populus 1
	16.50	9	2	—	21	1	—	15	12	2	—	2	7	5	6	8	5	1	2	1	—	1	
	16,25	10	—	—	28	—	—	6	9	4	—	8	—	14	7	6	1	2	1	3	—	1	
	16.15	14	2	11	3	1	—	10	12	—	—	—	—	14	14	10	3	1	—	—	—	5	
	16	12	—	3	14	3	—	11	4	4	—	10	2	11	9	5	2	—	4	—	2	4	
	15.75	30	2	16	8	2	1	6	4	3	—	2	3	3	8	—	—	—	2	—	—	10	Ilex 1; Cup. 2
	15.50	37	—	23	13	—	—	8	—	—	—	—	—	3	8	5	-	—	—	—	—	3	Cup.-Larix ? 4
	15.25	26	2	16	—	3	2	2	2	—	—	—	2	—	15	—	—	—	—	—	—	30	
	15	24	1	7	11	2	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	44	
	14.5	38	1	20	10	2	—	1	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	20	
	14	36	7	17	4	7	—	1	—	—	—	2	—	—	5	—	—	—	—	—	1	20	
	13.80	51	6	15	8	4	—	2	—	—	—	1	—	1	4	—	—	—	—	—	—	8	
	13,50	53	4	14	12	2	—	2	—	1	—	—	—	4	2	—	—	—	—	—	—	5	
	13,25	12	—	13	—	2	—	7	4	—	—	—	—	8	29	1	1	—	—	—	—	23	
	13	22	15	10	3	2	3	4	5	—	—	1	—	4	18	1	—	—	—	—	—	12	
	12.50	30	20	7	5	3	3	4	5	—	1	—	—	4	6	—	—	—	—	—	—	12	
	12,25	38	19	3	4	3	4	3	5	6	3	3	—	2	—	—	—	—	2	1	2	2	
	12	31	12	3	10	5	15	9	6	5	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	1	
	11,50	23	21	3	2	8	6	9	17	6	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	1	
	11,25	27	9	5	1	4	1	7	26	11	—	2	—	5	1	—	—	—	—	—	1	—	
	11	18	21	4	2	6	2	3	20	11	—	1	—	6	4	—	—	—	—	1	—	1	Cup.-Larix ? 6
	10,5	18	20	6	2	10	8	2	26	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10,00	23	10	8	4	2	8	7	24	8	1	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	Cup.-Larix ? 2
	9,80	21	12	6	4	2	9	8	19	6	—	—	—	5	—	—	3	2	1	—	—	2	
	9,50	28	12	6	3	2	17	3	15	9	—	1	—	2	—	—	—	1	—	—	—	1	
	9,20	9	12	3	4	2	4	7	31	10	1	2	—	4	—	—	—	5	—	3	3	—	Fr. 1; Eng. (?) 1; Er.
	9,00	10	9	5	3	1	3	5	25	14	—	—	2	3	4	1	3	1	4	—	1	6	

Livelli della serie in metri; dal basso	*Pinus* tipo silvestris	*Pinus* tipo Haplox.	*Picea* grande	*Picea* piccola	*Abies*	*Tsuga*	*Cedrus*	*Carya*	*Pterocarya*	*Juglans*	*Ulmus*	*Zelkova*	*Quercus*	*Betula*	*Corylus*	*Carpinus*	*Ostrya*	*Alnus*	*Fagus*	*Castanea*	*Salix*	Pollini forestali rari o non ben identificabili; pollini di p. non forestali e spore	Totale pollini contati
7,80	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	68	4	7	8	1	—	—	—	2		100
7	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	64	6	8	9	—	2	—	—	3		100
4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	63	5	9	8	2	2	—	—	5		100
3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	4	57	6	9	9	—	2	—	—	6	cfr. Fr. 2;	200
2.50	3	—	2	—	—	—	—	—	2	—	5	1	63	5	7	8	—	—	—	—	4		100
2	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	6	—	68	4	5	7	2	1	—	—	3		100
1,70	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	6	3	68	4	3	7	4	—	—	—	1	cfr. Fr. 3;	100
1,50	8	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	79	2	—	5	—	3	—	—	—	Gram 100	100
1,20	8	—	—	—	2	—	—	?	—	—	8	1	58	5	3	6	6	1	—	—	1	cfr. Fr. 1;	200
1,10	4	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	5	65	6	—	10	2	1	—	—	3	cfr. Fr. 5;	100
0,90	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	10	61	13	6	1	2	—	—	—	4	Aes ? 2; cfr. Fr. 2	100
0,70	3	—	—	—	1	—	—	—	1	—	3	4	60	5	1	15	5	—	—	—	2	cfr. Fr. 4; Pl 1	200
0,50	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	7	2	57	9	1	13	3	—	—	—	4	cfr. Fr. 2;	100
0,30	4	—	—	—	1	—	—	—	—	—	9	—	59	10	1	9	3	—	—	—	4		100
0,05	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	4	56	16	—	4	—	—	—	—	8	cf. Fr. 2; Gram 200	50
0,60	7	—	2	—	—	—	—	—	—	—	9	2	49	18	—	3	—	—	—	—	10		100
0,50	11	—	3	—	—	—	—	—	—	—	4	5	34	23	3	—	—	5	—	—	10	O. 10; Pl.	32
0,40	19	10	—	—	6	—	3	—	—	—	9	3	19	16	—	3	—	3	—	—	9	Gram 5	100
0,35	26	—	10	—	2	—	—	—	2	—	14	—	14	12	4	8	—	2	—	—	6		100
0,30	30	5	26	12	7	7	6	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	4	PsT. 1; O. 50	100
0,25	29	21	20	14	—	—	3	—	—	—	—	—	3	6	—	—	—	2	—	—	2	O. 7; Er. 5	100
0,20	37	15	26	—	12	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	PsT. 1	100
0,15	35	13	20	—	6	6	6	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	3	—	—	5	Muschi 23	100
0,10	46	8	13	6	4	5	9	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	1	—	2	3	O. 22; A. 1	100
0,05	28	19	20	16	8	4	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	1	—	—	1		100
1,30	41	18	15	14	6	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1		100
1.20	50	19	14	13	—	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Gram (4)	100
1.15	45	16	17	7	1	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	3	Ke 4	100
1,10	46	8	23	—	3	8	—	—	—	—	—	—	4	—	4	—	—	—	—	—	4		100
1	62	9	5	4	4	5	5	—	—	—	—	—	2	4	—	—	—	—	—	—	—		100
0,95	39	4	11	4	9	—	4	17	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	Ti 4;	100
0,85	30	15	6	4	—	—	—	25	15	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—		100
0,75	17	—	11	—	—	—	4	32	13	2	8	1	6	—	—	2	—	—	—	4	—		100
0,60	8	1	3	—	2	9	—	42	4	—	4	—	9	2	—	8	2	1	3	1	—	Ti 2; L. (?) 1	100
0,50	6	4	2	—	2	3	—	26	24	—	2	4	9	—	—	—	—	15	1	2	—	Ti 2;	100
0,15	2	—	2	3	1	—	—	14	33	1	4	5	1	3	—	—	1	27	—	3	—	L (?) 2; A 1	100

Diagramma generale (Fig. 4).

Nel diagramma sono riportati gli spettri dei diversi campioni della serie in scala 1 100. In ogni spettro risultano, su diverse colonne, le percentuali di singole specie o gruppi di specie, riunite per il loro significato floristico-climatico affine. Per i Pini non è stato possibile seguire questo criterio: nella relativa colonna risulta indicata la somma di tutti i tipi di Pini, a carattere microtermico e probabilmente megatermico. Lo stesso dicasi per le Picee, le quali tuttavia in ogni caso devono essere di tipo relativamente microtermico. I *Salix* possono includere eventualmente forme molto simili, quale quella di *Artemisia* (vedi descrizione del materiale). Non figurano per niente le specie rare o non ben identificate, per le quali si rimanda alle annotazioni della colonna marginale delle tabelle. L'alto valore del Querceto nello spettro a 0,70 del liv. 7, è dovuto quasi esclusivamente a *Castanea* (pure inclusa nel Querceto) che assume valori considerevoli soltanto in questo spettro.

Significato degli spettri pollinici e del tipo di sedimento nella loro successione stratigrafica.

Leggendo le tabelle e il diagramma dal basso, si notano nel livello 3 (III banco di lignite) degli spettri ricchi di elementi terminocratici (essenzialmente Pini e Picee) con predominanza dei Pini che sono quasi tutti tipo *silvestris-montana*; si nota la mescolanza soltanto di qualche polline di tipo *Haploxylon* piccolo. Delle rimanenti essenze, acquista percentuali significative soltanto in uno spettro la *Betula*. I rari pollini di *Tsuga*, *Cedrus*, *Carya* e *Quercus* si possono considerare dovuti a trasporto da lontano; il bosco era costituito quindi esclusivamente, o quasi, di Conifere cui, almeno in gran parte, si può attribuire carattere climatico freddo. I rari granuli di termofile provengono verosimilmente da posizioni più basse dove esse erano rifugiate durante questo periodo a clima rigido. La parte più bassa di questo livello, sebbene raggiunta dalle nostre operazioni di prelievo, non ha fornito nessun dato, essendo i campioni sterili di pollini. Si tratta di lignite che in certi tratti è costituita di materiale legnoso compresso e omogeneizzato. Nella lignite si trovano quà e là impronte di foglie di *Phragmites*: la lignite trae la sua origine da vegetali di palude e di torbiera piana e di bosco: oltre ai resti di legni (denaturati nella loro struttura) si trovano nume-

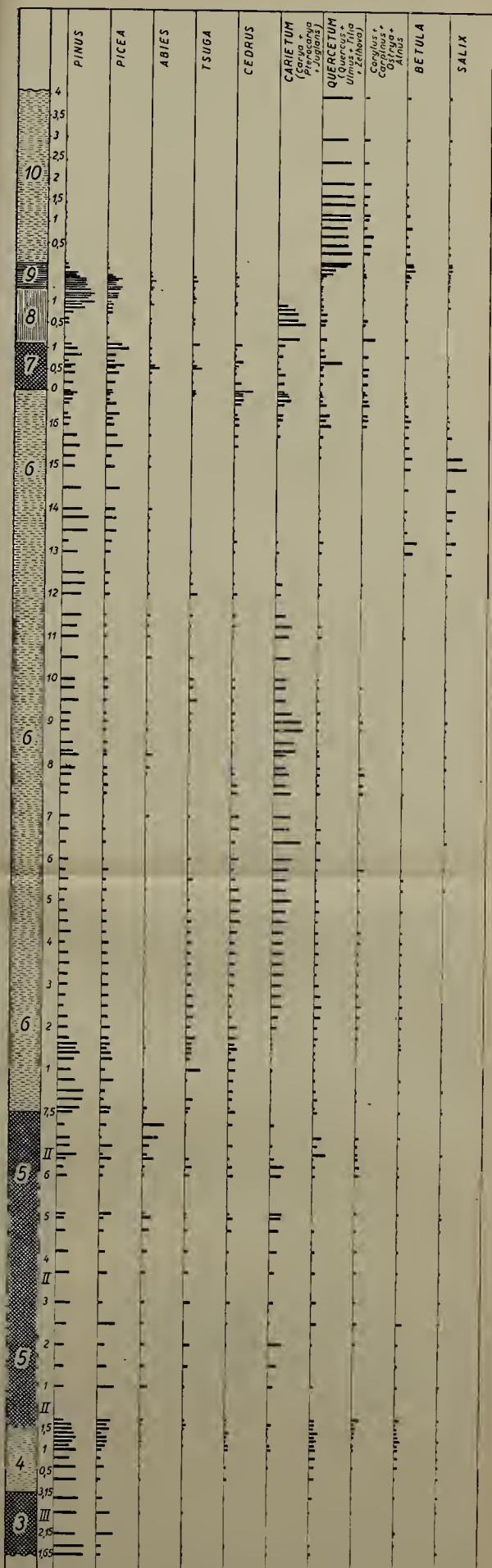



Fig. 4

rose spore di felci di torbiera (Polipodiacee e Osmundacee), pollini di Graminacee e Ciperacee nonchè di Sfagni.

Verso il limite superiore (a m. 3) le termofile aumentano e, passando al livello 4 (marne calcaree), si mostrano in percentuali sempre più notevoli; esse sono ora rappresentate certamente nella flora delle prossimità del bacino. Assieme a quelle della Quercia si innalzano le percentuali del Cedro che pure ha esigenze climatiche elevate. Il clima tuttavia sembra ancora fresco per la forte prevalenza di Conifere cui non possiamo attribuire, se non soltanto in parte, carattere termofilo. Le condizioni sono abbastanza uniformi per tutta l'ampiezza del livello 4. Nel successivo livello 5, costituito come il livello 3 di lignite, le condizioni climatiche non sono molto dissimili; soltanto che alle Querce si sostituiscono — nel gruppo delle termofile — le Carie e si riscontrano, in alcuni spettri, forti percentuali di *Abies*, e discrete di *Tsuga*. Verso la fine del periodo a torbiera (II banco, in alto) la somma delle termofile diminuisce sensibilmente per impoverimento del Carieto; la sequenza degli spettri non è molto armonica nei suoi caratteri, in questo tratto, verosimilmente in relazione a fattori locali (insediamento di taluni elementi sulla torbiera e forse perturbazioni della stratigrafia del deposito per la presenza dei resti di tronchi che si sono abbattuti in sito); però in complesso gli spettri accennano ad un deterioramento climatico. Tale deterioramento si fa più accentuato negli spettri successivi della base del livello 6. In questo tratto — fino a m. 2 — le termofile vere e proprie sono molto scarse. Non si ha tuttavia un periodo a prevalenza assoluta delle terminocratiche perchè nella composizione forestale entrano in percentuale discreta le Tsughe ed i Cedri. Specialmente questi ultimi non si possono considerare, rispetto al carattere per es. delle Picee e dei Pini, delle terminocratiche; si è osservato infatti che il Cedro attualmente si deve assegnare normalmente alla zona del *Castanetum*. Si può peraltro pensare che qui esso entri come elemento appena tollerante il clima piuttosto fresco che non consentiva la diffusione delle termofile e che sia quindi in condizioni-limite per la sua vegetazione. A questo periodo mi sembra perciò di poter attribuire un clima fresco paragonabile a quello della sottozona fredda del *Castanetum*, e, in certi punti, di quella del *Fagetum*. Un clima cioè alquanto più fresco di quello attuale.

Superiormente ai 2 metri, il livello 6 presenta poi, per un lungo tratto, degli spettri molto armonici che si arricchiscono

rapidamente di elementi del Carieto; dapprima specialmente di *Carya* ed in seguito anche di *Pterocarya.* Il bosco doveva esser meno fitto del periodo precedente perchè, come elementi esigenti di luce e aria, oltre alle Carie, sono molto diffusi i *Cedrus.* I Pini in questo periodo regrediscono sensibilmente e così anche le Picee. Le Tsughe restano per un primo tratto ancora abbondanti: un periodo ancora fresco; in seguito si riducono a percentuali insignificanti. Contemporaneamente aumenta il percento della *Pterocarya* che sopra i 4-6 metri raggiunge forti valori; specialmente verso i 6 metri ed i 9 metri. Fin verso metri 11,50 gli spettri hanno questa tipica composizione a latifoglie e Conifere mesofile. Le latifoglie del Carieto sono esigenti in fatto di temperatura, specialmente, come si è visto le *Pterocarya* che non sopportano, da giovani, freddi invernali come quelli che riscontriamo nell'Europa centrale, odiernamente. Questo periodo quindi, partendo da una fase fredda o fresca, ci porta ad un clima temperato paragonabile a quello attuale del posto, e poi ad un clima temperato-caldo con fasi certamente più calde dell'attuale o quantomeno con inverni sempre meno rigidi. Le essenze in complesso denotano poi il carattere umido del clima, sia per umidità dell'aria che come regime di precipitazioni.

Superiormente ai metri 11,50, si assiste ad un cambiamento spiccatissimo della composizione forestale. Si preannuncia un deterioramento climatico colla decrescita del Carieto, con la rinnovata comparsa delle Tsughe ed un aumento della percentuale dei Pini. Questa situazione si ha soltanto in un piccolo tratto di passaggio; subito dopo il progressivo peggioramento del clima fa scomparire anche le Tsughe. Le Carie e altre Juglandacee scompaiono anch'esse e non resta traccia, si può dire, di termofile. Qualche polline di *Cedrus* e di *Ulmus* sono da considerarsi di provenienza lontana. I Pini raggiungono la predominanza assoluta; sono Pini quasi tutti tipo *silvestris-montana.* Aumentano sensibilmente le percentuali delle Picee. Notevole, e talvolta predominante, è la diffusione di altre terminocratiche come le Betulle e i Salici, specialmente di questi ultimi. Questo periodo manifesta quindi un netto e costante carattere freddo, piuttosto umido per la presenza delle Picee.

A m. 15,50 e più evidentemente a 15,75, ricompaiono le termofile con leggere percentuali; a 16 metri esse si affermano già con discrete percentuali: specialmente gli elementi del Querceto

che sembra riacquistino la stazione più velocemente delle Carie, dopo un periodo di assenza. Si ha successivamente un periodo a *Carya* e *Cedrus* come componenti fondamentali, mentre il Querceto resta molto in sottordine. Ad un certo punto (m. 16,80) il bosco è costituito in prevalenza da *Cedrus*, al quale si accompagnano Pini, Carie, Tsughe, Picee e qualche altro raro elemento.

Col passaggio al livello 7 (I banco lignitico) la situazione tende a cambiarsi con un peggioramento del clima, che si rende manifesto specialmente sui m. 0,55. Diminuiscono le termofile in modo sensibile per un certo tratto del diagramma.

Questo periodo è però interrotto da uno spettro poco armonico con quelli adiacenti e che può darsi sia dovuto e influsso di condizioni strettamente locali. Si tratta di un campione ricchissimo di pollini di *Castanea* (tipo normale) e con significante percentuale di *Cedrus*. Si potrebbe pensare alla testimonianza di un bosco di Castagno e Cedro, il che non rappresenta nulla di discordante climaticamente. Soltanto che è poco probabile una effettiva diffusione in massa del Castagno per le condizioni pedologiche (terreno calcareo). Si deve quindi credere che lo spettro di tal guisa sia per lo meno di carattere alquanto eccezionale.

Gli spettri in questo livello sono, in parte, discordanti in relazione alla natura del deposito che ha origine da torbiera a carattere ora asciutto ora innondato e con fasi di torbiera di bosco. Comunque in questo livello si sono succedute delle fasi fresche con scarsissime termofile.

Nel livello 8 si ha un tratto iniziale con alta percentuale del Carieto e del Querceto con *Quercus*, *Ulmus* e *Zelkova*. Nel Carieto oltre alla predominante *Carya* si ha forte rappresentanza della *Pterocarya*. In complesso, un periodo a carattere caldo-umido, probabilmente più caldo dell'analogo periodo con predominanza del Carieto che si riscontra nel livello 6 (circa sui 6-9 metri). Ivi, al Carieto si accompagnava il Cedro; qui manca il Cedro. Si potrebbe ammettere che il clima fosse troppo caldo per il suo prosperamento.

Nel tratto superiore dello stesso livello 8, si assiste nuovamente ad un rapido deterioramento del clima; si passa alla dominanza dei Pini con un bassissimo livello delle termofile. Questa situazione si estende agli spettri del successivo livello 9 (livello torboso) spettri nei quali è molto rappresentata anche la *Picea* cui si associano discrete percentuali di Abete bianco e di *Tsuga*.

Verso la metà del livello torboso si entra in una fase a spettri molto uniformi e di composizione del tutto diversa dai precedenti, fase che perdura nel livello **10**. Il cambiamento non comporta soltanto un netto predominio delle mediocratiche-termofile, ma il fatto che queste sono costituite non più da *Carya*, bensì da elementi del Querceto che per la prima volta nella successione raggiungono il netto predominio. È specialmente la Quercia che si impone con percentuali che oscillano fra il 55 e l'80 % ; ad essa si accompagnano gli Olmi, le *Zelkova* e le *Pterocarya*. Le Betullacee sono rappresentate costantemente da *Carpinus*, *Ostrya*, *Corylus*, *Betula* e in parte *Alnus*. La *Betula* e anche il *Salix* sono rappresentati specialmente dal punto di contatto col periodo precedente : fatto logico se si pensa di trovarsi di fronte a specie possibilmente a carattere terminocratico e che il periodo precedente è assai freddo. La *Carya* sembra radicalmente eliminata ; sopravvive invece la *Pterocarya*.

Il bosco di questo periodo è quindi molto diverso da quello di qualsiasi fase precedente. Hanno la prevalenza quasi assoluta le latifoglie ; i Pini sono del tutto scarsi e le Picee sporadiche come pure l'Abete. Del tutto assenti sono *Cedrus* e *Tsuga*. La loro mancanza tuttavia non significa senz'altro la eliminazione assoluta ; può trattarsi invece di una assenza momentanea e locale quale risultato di condizioni di temperatura troppo alta. Per quanto riguarda le Carie, invece, è da supporre che la loro assenza rappresenti una effettiva scomparsa dalla flora. Il clima di questo periodo potrebbe infatti consentire la sua diffusione. Essa manca fin dall'ultimo periodo di deterioramento climatico.

Il cambiamento radicale della composizione forestale è quindi, almeno in parte, definitivo ; esso testimonia che la precedente crisi climatica ha avuto rimarchevoli conseguenze sull'evoluzione floristica.

Il diagramma finisce con questo periodo forestale, che non mostra alcuna oscillazione nella sua composizione entro i limiti esaminati, i quali sono considerevolmente vasti (metri 4). Si è detto che la situazione floristica deve considerarsi analoga anche nel soprastante deposito sino poco sotto ai conglomerati di tetto. Nella tabella (Liv. **10**, m. 7 e 7 e 7.80) sono riportate due analisi di uno strato di poco sottostante ai conglomerati, spettri che sono a composizione del tutto simile a quella dei primi 4 m. del livello stesso.

Ciò è quanto basta per le deduzioni cronologiche cui accennerò fra breve.

* * *

Ora possiamo fare qualche breve osservazione sul significato dell'evoluzione forestale e sul carattere ecologico e fitogeografico di qualche singola fase.

Non vanno spese molte parole per quanto riguarda l'andamento delle fasi a grandi linee. La descrizione fatta ora del diagramma generale e dei dati delle tabelle e specialmente il diagramma statistico della frequenza delle specie mediocratiche (Fig. 5), mostrano la successione di periodi con bosco di clima relativamente caldo, alternati da periodi di bosco da clima fresco o freddo. Cinque sono le fasi con bosco climaticamente attribuibile ad altitudini alquanto superiori a quella della località indagata. Tre di queste hanno carattere freddo più pronunciato: la prima in basso (liv. 3), la terza (a 12-15 metri nel livello 6) e la quinta (a cavallo dei livelli 8 e 9). Le altre due fasi a bosco da clima fresco — pure confrontabile col carattere di zone boschive più alte della quota di Leffe — sono situate alla base del livello 6 e in corrispondenza del livello 7. Queste fasi di bosco montano o subalpino sono separate da fasi più o meno vistose di bosco di tipo temperato o caldo e in generale oceanico. L'attribuzione altimetrica non basta; essa non è adeguata a definire il clima di alcuni punti di tali fasi. Infatti se per alcuni tratti si possono stabilire delle analogie col bosco della zona del Castagno, è evidente che il bosco che si riscontra in altri punti non presenta rapporti di carattere climatico congruenti con qualsiasi posizione bassa della Val Padana. Tali appaiono i punti a predominanza della *Carya* con forti percentuali della *Pterocarya*, che si riscontrano a m. 6-6,40 e m. 8,50-9 del livello 6 e in corrispondenza del livello 8.

Il lungo periodo di formazione del deposito è caratterizzato dunque da rilevanti fluttuazioni della temperatura. Una rappresentazione sintetica e a carattere molto approssimativo di queste oscillazioni è riportata accanto al diagramma delle fluttuazioni delle specie mediocratiche, nella Fig. 5.

Nella curva della Fig. 5, i punti a bosco con *Pterocarya*, o comunque ad accentuato carattere « mediocratico », sottostanno

alla quota 0. Essi rappresentano condizioni climatiche temperato-calde ed oceaniche, con temperatura — almeno quella invernale — superiore all'attuale della località.

Quanto alle caratteristiche della composizione forestale possiamo osservare come certi spettri trovino rispondenza in formazioni attualmente costituenti associazioni *climax* di qualche territorio; altre volte si ha un quadro floristico quale attualmente non si riscontra in nessuna flora del globo. Così mentre si nota l'analogia del bosco a Carie, Pini, Tsughe e Querceto con quello della zona atlantica degli Stati Uniti o di qualche territorio dell'Asia orientale, appare del tutto inconsueto il quadro a *Carya* (talvolta + *Pterocarya*), *Cedrus* - *Tsuga* e componenti minori (*Pinus*, *Picea*, *Querceto*, ecc.). Inconsueto ma non disarmonico perchè l'insolito componente *Cedrus* ben si addice ad un bosco montano di questo tipo. Anzi si può dire che tale associazione deve verosimilmente considerarsi quale *climax* raggiunto dalla flora di Leffe nei periodi interposti alle crisi climatiche.

Diagramma della fluttuazione delle percentuali degli elementi mediocratici e curva approssimativa delle fluttuazioni climatiche.

I valori coi quali si è costruito il diagramma, rappresentano la somma delle percentuali degli elementi più tipicamente mediocratici di ogni spettro (*Carya* + *Pterocarya* + *Juglans* + *Quercus* + *Ulmus* + *Tilia* + *Zelkova* + *Corylus* + *Carpinus* + *Ostrya* + *Castanea*). Lo spettro del livello **7** (m. 0,70) è stato ritenuto eccezionale per la inconsueta abbondanza del Castagno come unica mediocratica, e se ne è tenuto conto in modo soltanto relativo.

È sembrato superfluo rappresentare le antitetiche fluttuazioni dei valori delle specie terminocratiche (vedi diagramma generale), cosa del resto meno facile da attuare per il dubbio carattere di molti elementi.

Questo semplice diagramma ci permette di seguire con facilità le oscillazioni climatiche: ben distinte, quantomeno, sono le fasi fresche o fredde, caratterizzate dalla scarsezza o mancanza delle specie mediocratiche (che sono sempre relativamente termofile).

La curva è stata disegnata in base all'approssimativa attribuzione altimetrica del tipo di bosco dei singoli spettri. La retta longitudinale corrisponde all'altitudine della località di ricerca.

m
0 20% 40% 60% 80% 100%
400 1200 1800
10
9
8
7
6
6
6
5
5
4
3
INTERGLAC. GÜNZ-MINDEL
GÜNZ III
GÜNZ II
GÜNZ I
INTERGLACIALE DONAU - GÜNZ
DONAU III (?)
INTERSTADIO
DONAU II (?)
0% 20% 40% 60% 80% 100%
400 1200 1800

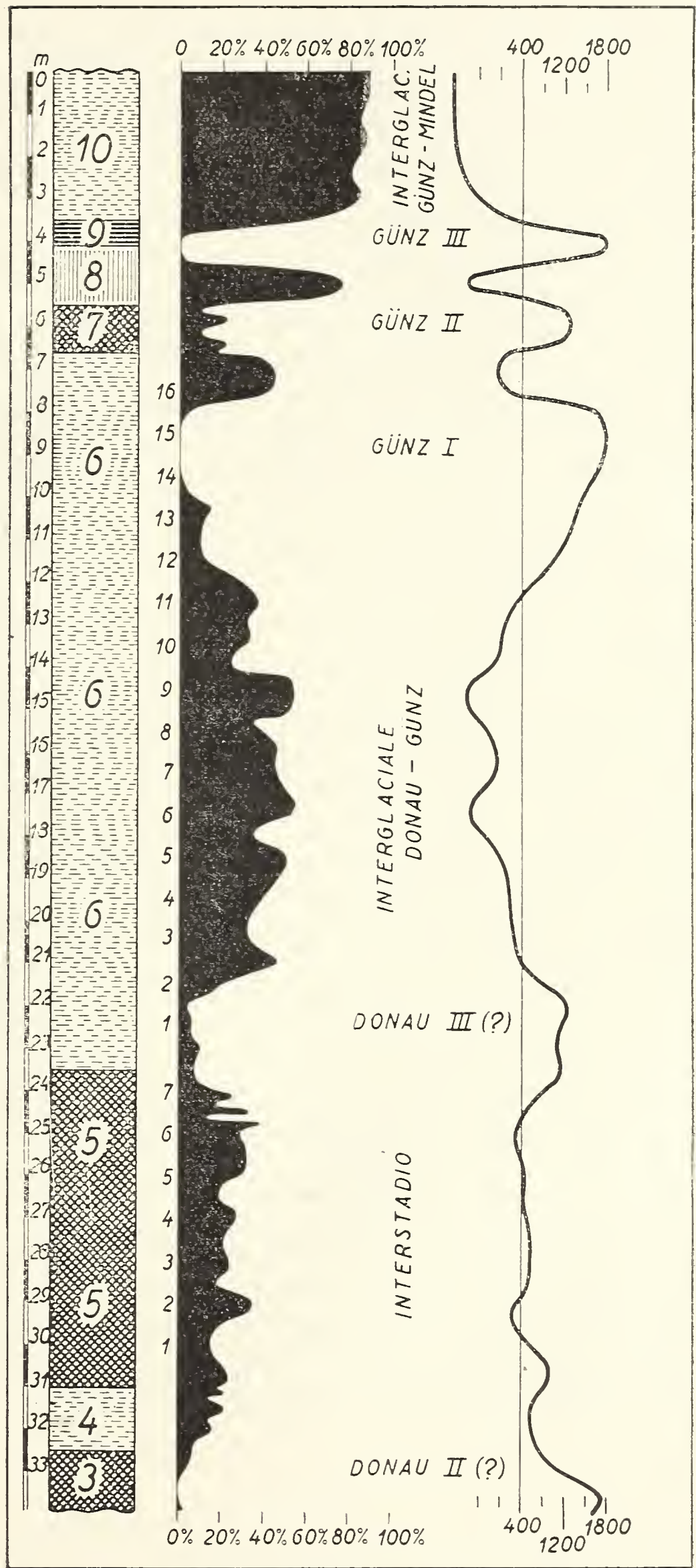



Fig. 5

Lateralmente sono indicate le altitudini di 200 in 200 metri. Ovviamente il metodo presenta delle inadeguatezze sotto diversi punti di vista; una di queste consiste nella necessità di stabilire convenzionalmente delle quote irreali per indicare condizioni climatiche non reperibili nell'escursione altitudinale della regione in oggetto e corrispondente attualmente alle quote inferiori di sistemi generalmente situati a latitudini più basse. In generale, poi, non è detto che la curva indichi, nei diversi punti, oscillazioni climatiche dello stesso carattere anche quando detti punti si trovino alla stessa quota. I periodi, contraddistinti da un bosco cui si è attribuita un altitudine comunque inferiore a quella del posto, possono esser caratterizzati semplicemente da temperatura invernale più mite di quella attuale, laddove la relativa temperatura estiva e la temperatura media non sono necessariamente più alte di quella attuale, del posto di ricerca, bensì possono esser uguali od anche inferiori. L'abbassarsi della curva può cioè indicare soltanto una flessione oceanica del clima.

Interpretazione climatica della serie pollinica e connessioni con i reperti glaciologici ed astronomici.

La datazione della parte superiore della serie, dedotta per via geomorfologica dal Venzo (1950), ci pone in grado di fare delle attribuzioni cronologiche relative alle fasi climatiche della serie stessa.

Non abbiamo che da stabilire delle connessioni su quanto si conosce in base alle documentazioni geologiche-astronomiche su questo periodo anteriore al Fluvio-glaciale mindeliano (è stato detto che i conglomerati di tetto sono contemporanei a questa fase geologica). È noto che le curve della intensità delle radiazioni solari nel semestre estivo, elaborate da Milankovitch (1930-41) per il periodo precedente al Mindel, non interessano soltanto il Glaciale günziano ma anche un precedente periodo nel quale pure si sono verificate delle oscillazioni fredde, che sono messe in connessione con espansioni glaciali anteriori al Günz. Anche per via geologica si è giunti a questo asserto e la glaciazione in parola è nota come *Donau* o glaciazione del Danubio, dai luoghi ove furono messe in luce le tracce geomorfologiche ad essa riferibili (Eberl, 1930). Si deve tener presente, peraltro, che la glaciazione del Danubio non può esser ritenuta se non una glaciazione a carattere moderato, almeno alle latitudini corrispondenti all'Italia

anche settentrionale e versante Sud delle Alpi. Per quanto riguarda i particolari studi su tali manifestazioni glaciologiche antiche rimando alla esauriente pubblicazione del VENZO (1950). Ricordo ancora soltanto che fra gli studi paleontologici più significativi a tale proposito è da tener presente quello di SOERGEL (1937) il quale conferma pienamente, almeno fino al glaciale Günz, l'andamento delle oscillazioni climatiche dedotte da MILANKOVITCH per via astronomica. Ricordo, in particolare, che le oscillazioni del Günz e Donau sono rappresentate rispettivamente da due e tre culminazioni di clima freddo. In verità alle due punte più appariscenti del Günz si intercala, tanto nella curva di MILANKOVITCH che in quella del SOERGEL (1937), una modesta punta intermedia.

Non occorre che spenda molte parole per porre in rilievo la corrispondenza di tali curve con l'andamento di quella ottenuta in base alle vicissitudini floristiche della serie di Leffe (Fig. 5). La corrispondenza è inaspettatamente confortante. Le tre punte superiori sono da mettere in relazione col Glaciale günziano, le due inferiori col Glaciale del Donau o, verosimilmente, con le sue due ultime fasi.

Vero è che l'aspetto del bosco durante queste fasi non è così povero come durante i periodi glaciali recenti. Una domanda che va subito posta è perciò questa: si tratta di veri periodi glaciali? Possiamo rispondere, anzitutto, che, siano o meno esistiti dei veri e potenti ghiacciai nelle valli alpine durante ognuna di queste cinque fasi, le oscillazioni climatiche della serie di Leffe testimoniano tali punte di freddo. Ha importanza relativa se queste oscillazioni rappresentano, in parte, soltanto una blanda ripercussione di un fenomeno che ha avuto proporzioni quantitativamente rilevanti più a Nord.

Ma la risposta non si esaurisce qui. Non è detto infatti che una vistosa espansione glaciale pregiudichi incondizionatamente la copertura vegetale e la sopravvivenza di un particolare tipo di bosco. È noto che in regioni come l'Alaska i ghiacciai scendono nelle valli, sui cui fianchi prospera il bosco, e un esempio paradossale di tale fenomeno lo abbiamo in regioni montagnose a clima caldo, ove i ghiacciai, che trovano la ragione della loro cospicua espansione nell'abbondanza delle precipitazioni, possono scendere in fondovalle per lungo tratto, passando in vicinanza di boschi costituiti da piante ad esigenze climatiche anche molto alte. Le conclusioni alle quali voglio giungere sono ovvie:

queste fasi glaciali antiche possono essersi manifestate anche nel versante meridionale delle Alpi (le testimonianze geologiche, cioè le morene attribuite al Günz, corrisponderebbero alla fase o alle fasi più acute) e sono dovute sopratutto all'abbondanza delle precipitazioni, in stagioni adatte per l'aumento delle masse di neve, ed in genere all'oceanicità del clima. A questo carattere relativamente oceanico del clima nel versante meridionale delle Alpi, ed in particolare in quelle bergamasche, avrà contribuito la presenza del mare (mare « calabriano ») nella prospicente bassa e media padana (sulle testimonianze in merito, vedi Venzo). Riuscirebbe comprensibile in tal modo come a Leffe anche durante fasi effettivamente glaciali del Donau e del Günz — nelle quali tuttavia il ghiacciaio della Val Seriana giungeva probabilmente fino nella zona di Nossa, circa 7-8 km. a Nord — potesse prosperare una flora con qualche raro elemento termofilo e le conifere con esigenze di umidità ed, in parte, anche non tolleranti eccessivi freddi (Abete bianco).

Un secondo quesito verte sulla cronologia assoluta dei periodi interessati dal profilo; è da chiedersi, cioè, la durata delle singole fasi, per vedere se esiste una concordanza coi dati astronomici. Una possibilità a tale riguardo si prospetta nello studio dei sedimenti calcarei a tipo varvato, che si spera possa essere proficuo. Evidentemente però anche nella migliore delle ipotesi, non si potrà che determinare approssimativamente il tempo corrispondente a tale tipo di deposito (fatto al quale ho già accennato); resta sempre l'interrogativo del valore cronologico degli strati di lignite che in taluni punti può esser molto elevato.

Considerazioni conclusive sulla flora in riferimento all'età geologica del deposito.

Assegnata l'età ai singoli livelli del deposito, risulta, in conclusione, che la flora caratteristica del periodo finale del Donau fino al termine del Günz, compresi Interstadi e Interglaciale, è costituita nella Val Padana, oltre che da elementi uguali o strettamente analoghi a quelli attuali, da conifere ora scomparse dall'Europa quali le Tsughe ed i Cedri e da Cupressinee indeterminate (cfr. *Thuja* - *Cupressus* - *Chameacyparis*) e da latifoglie tipo *Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Zelkova*, *Ilex*, probabilmente *Aesculus* e poche altre specie dubbie e rarissime, come *Liquidambar* e *Nyssa*, i quali ultimi sono da considerarsi, se mai come relitti del Pliocene superiore.

Volendo fare un confronto colle flore di analoga posizione cronologica, come quella di Tegelen in Olanda (che comprende almeno l'Interstadio Günz I - Günz II), si trovano strette analogie e così pure prendendo in esame le flore di Schwanheim (Baas, 1932) e quelle del Villafranchiano sup. francese (P. Bout, 1950) che secondo dati non ancora pubblicati e fornitimi dal Prof. Venzo, comprenderebbe piante del tutto simili a quelle di Leffe, salvo i Cedri e talune piante rare o dubbie come la *Nyssa* e *Liquidambar*. Ammettendo l'effettiva presenza delle due ultime specie nel Villafranchiano sup. di Leffe, specie che nell'Europa centrale sarebbero limitate a depositi più antichi (fino al Pliocene superiore), si può osservare che il voler stabilire dei capisaldi per la cronologia relativa dei depositi in base a certe specie-guida non è forse sempre approvabile. Nel caso di posizioni dell'Europa meridionale può darsi che alcune specie siano sopravvissute più a lungo che nell'Europa media e del Nord. Una certa differenziazione della flora è pensabile si sia attuata proprio coll'inizio delle manifestazioni glaciali, che sono state più sentite nei paesi nordici. La glaciazione del Donau e quella günziana ebbero certamente più scarso effetto come crisi di temperatura, sulla flora dell'Italia centro-meridionale.

Per quanto riguarda il periodo successivo al Günz (Interglaciale Günz-Mindel), si nota che la flora appare impoverita di taluni elementi che caratterizzano le fasi mediocratiche precedenti. La reale scomparsa forse si limita alle Carie che non si notano più fin dall'ultima acme günziana, pur essendo il clima verosimilmente adatto alla loro vegetazione. L'aspetto della flora forestale di questo periodo, caratterizzato dalla predominanza del Querceto, è raffrontabile con quella trovata da Brouver (1948; in Pannekoek, 1950) in Olanda, in depositi soprastanti al Tegeliano, corrispondenti cioè all'Interglaciale Günz-Mindel.

Una considerazione di altro carattere in connessione ai fenomeni di glacialismo si riferisce al fatto che un periodo interstadiale può essere anche più caldo delle fasi di massimo calore di un periodo interglaciale.

Per es. l'Interstadio Günz II - Günz III appare più caldo che qualunque fase dell'Interglaciale Donau-Günz. Questo fatto è in accordo coi dati di Soergel: si deve concludere che dal carattere climatico della flora non si può discernere se essa appartenga ad un Interglaciale piuttosto che ad un Interstadio.

Riassunto e conclusioni generali.

È stata esaminata dal punto di vista paleobotanico — attraverso l'analisi dei pollini fossili — la serie sedimentaria premindeliana del deposito lacustre-torboso di Leffe (Val Gandino-Bergamo). I risultati conducono alle seguenti principali conclusioni:

1) Durante un lungo periodo pre-mindeliano si sono verificate delle fluttuazioni del tipo di bosco, alternandosi delle fasi con bosco montano-alpino con delle fasi di bosco temperato-caldo. Si sono riscontrate 5 fasi di bosco montano-alpino; esse corrispondono verosimilmente alle tre oscillazioni fredde del Günz e a due oscillazioni fredde attribuibili alla glaciazione del Donau (vedi diagramma). Tali periodi sono caratterizzati da elementi terminocratici quali i Pini tipo *silvestris-montana*, dalle numerose varietà di *Picea*, da *Abies* spp. e talvolta da qualche *Tsuga* e qualche raro *Cedrus* (nelle fasi a clima meno crudo), nonchè dai Salici e dalle Betulle.

Le fasi di bosco temperato-caldo, corrispondenti agli Interstadi e all'Interglaciale Donau-Günz sono rappresentate da associazioni a latifoglie (*Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Quercus Zelkova*, *Ulmus*, *Ostrya*, *Carpinus*) e a Conifere mesofile quali *Tsuga*, *Cedrus* e qualche Cupressinea. Nell'Interglaciale Günz-Mindel (che succede al Villafranchiano sup.), il bosco appare impoverito di elementi: esso è costituito essenzialmente da un Querceto misto dove prevalgono le *Quercus*, cui si uniscono *Ulmus*, *Zelkova*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Betula* e *Pterocarya*, mentre sembra scomparsa la *Carya*; non altrettanto si può dire delle *Tsuga* e dei *Cedrus*, poichè la loro assenza può esser temporanea e dovuta alle condizioni di temperatura troppo elevata.

2) Il clima nelle fasi fredde non fu mai eccessivamente rigido; nelle fasi più acute di ogni deterioramento climatico, potevano prosperare, oltre ai Pini-Salici-Betulle, anche individui di *Picea* e di *Abies*: nelle fasi meno acute anche qualche *Tsuga* e *Cedrus*. Ciò indica, oltre che un minimo di temperatura non eccessivamente basso, una condizione non troppo precaria di umidità. Nelle stesse fasi a clima temperato-caldo, che in taluni punti è verosimilmente più caldo dell'attuale, l'umidità relativamente alta è testimoniata dalla presenza della *Tsuga* e dei *Cèdrus* e dagli elementi del bosco deciduo, a carattere oceanico-pluviale.

Anche il clima caldo dell'Interglaciale Günz-Mindel può essere di carattere piuttosto umido e oceanico, se la Quercia, come sembra, è del tipo *Q. pedunculata.*

Sono discussi vari problemi inerenti al significato della composizione forestale e al problema cronologico. Si ritiene che non si sia ancora giunti a stabilire con attendibilità i fossili-guida vegetali per le distinzioni di certi periodi del Quaternario antico e Terziario più recente. La questione merita un attento esame specialmente trattandosi di località dell'Europa meridionale dove, dopo le prime crisi climatiche, la flora poteva probabilmente conservarsi più ricca che non nell'Europa Centrale e Settentrionale.

BIBLIOGRAFIA

BAAS, J. (1932) - *Eine frühdiluviale Flora im Mainzer Becken.* (Zft. Bot., **25**; 289-371).

BEGUINOT, A. (vedi Chiarugi, 1950).

BERTSCH, K. (1927) - *Die diluviale Flora des Cannstatter Sauerwasserkalks.* (Zsft. Bot.; **29**; 461-959).

BERTSCH, K. (1942) - *Lehrbuch der Pollenanalyse* (Stuttgart, 1932).

BONARDI, E. e C. F. PARONA (1883) - *Ricerche micropaleontologiche sulle argille del bacino lignitico di Leffe in Val Gandino.* (Atti della Soc. It. di Sci. Nat., Milano, **26**; 182-208).

BRADLEY, W. H. (1948) - *Limnology and the Eocene lakes of the Rocky Mountain Region.* (Bull. Geol. Soc. of Am.; **59**; 635-648).

CAIN STANLEY, A. e J. V. SLATER (1948) - *Palinological studies at Sodon Lake, Michigan. The sequence of pollen spectra, profile I.* (Ecology; **29**; 492-500).

CERNJAVSKI, P. (1935) - *Ueber die rezenten Pollen einiger Waldbäume in Jugoslavien.* (Beih. Bot. Centrabl.; **54**).

CERNJAVISKI, P. (1937) - *Pollen-analytische Untersuchungen der Sedimente des Vlasinamoores in Serbien.* (Beih. Bot. Centrabl.; **56**).

CHIARUGI, A. (1950) - *Le epoche glaciali dal punto di vista botanico.* (Quaderno N. 16 dell'Ac. Naz. dei Lincei, 1950).

DAUBENMIRE, R. F. (1943) - *Vegetational zonation in the Rocky Mountains.* (Bot. rev., **9**; 325-394).

DE PHILIPPIS, A. (1934) - *I Cedri.* (L'Alpe, **11-12**, 21, 425-430).

DE PHILIPPIS, A. (1935) - *I Noci esotici e le Carie (Hickories).* (L'Alpe, 11-12; XXII; 390-400).

ENGLER, A. e PRANTL, K. (1926) - *Die Natürlichen Pflanzenfamilien.* (Leipzig, 1936).

ERDTMAN, G. (1943) - *An Introduction to Pollen Analysis.* (Waltham, Mass., 1943).

FLORSCHÜTZ, F. (1950) - *Over de quaternaire vegetatie in Neederland voor de ijsbaking.* (Geologie en Mijnboüw; **12**; 41-44).

FIRBAS, F. (1935) - *Zur Waldentwicklung im Interglazial von Schadming an der Enns.* (Beih. Bot. Centr., 41).

FITSCHEN, J. (Beissner-Fitschen) (1830) - *Handbuch der Nadelholzkunde.* (Berlin 1930).

GOTHAN, W. (1907) - *Die fossilen Hölzer von Königs Karls Land* (Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handl.; **42**, n. 10).

HANSEN HENRY, P. (1948) - *Postglacial forest of the Claciér National Park region.* (Ecology, **29**; 146-152).

HARRAR, E. S. e HARRAR, J. G. (1946) - *Guide to Southern Trees.*

KIRCHHEIMER, F. (1938) - *Bemerkungen über die botanische Zugehörigkeit von Pollen formen aus Braunkohlenschichten* (Planta, **28**; 1-19).

JIMBO, TADAS (1933) - *The diagnoses of the pollen of forest trees I.* (Science reports Pohoku Imperial University. IV Sez. Biologie, Vol. VIII Sendai).

MERENDI, A. (1934) - *Il Cedro dell'Atlante.* (L'Alpe, 11-12; XXI; 431-438).

MILANKOVITCH, M. (1930) - *Mathematische Klimalehre und astronomische Theorie der Klima-schwankungen.* (Handb. d. Klimatologie, Bd. 1, T. A. - Berlin 1930).

OOSTING, H. J. (1948) - *The study of Plant Communities - An Introduction to Plant Ecology.* (S. Francisco-Calif. 1948).

PANNEKOEK, A. J. (1950) - *The stratigraphy of the Pre-Riss Pleistocene in the Netherlands. A general Summary.* (Geol. en Mijnboun-Pleistoceen Symposium, pag. 50-57).

PUECHER PASSAVALLI, L. (1934) - *Il Cedro dell'Himalaya.* (L'Alpe **11-12**; XXI; 439-445).

PRINCIPI P. (1938) - *Le Flore del Quaternario* (Ann. Fac. Agr. e For., Univ. di Firenze I, 1-136).

PRINCIPI, P. (1940) - *Le Flore del Paleogene* (Atti della Soc. Sci. e Lett. di Genova; V; 1-114).

RUDOLPH, K. (1935) - *Mikrofloristische Untersuchung terziarer Ablagerunger im nördlichen Böhmen.* (Beih. Bot. Cbl.; **54**; 244-328).

SCHIMPER, A. F. W. e FABER F. C. (1935) - *Pflanzengeographye auf physiologischer Grundlage* (Jena, 1935).

SEARS, P. B. (1930) - *Common fossil pollen of the Erie Basin.* (Bot. Gaz.; 89, 95-106).

SEARS, P. B. (1948) - *Forest sequence and climatic change in Northeastern North America since Early Wisconsin Time.* (Ecology, **29**; 326-333).

SLYPER, E. J. (1933) - *Bestimmungstabelle für rezerten und fossile Coniferenholzer nach microskopischen Merkmalen.* (Recueil trav. bot. Nèerl. 33, Liv. **24**; 482-513).

SOERGEL, W. (1937) - *Die Vereisungskurve* (Berlin, 1937).

SORDELLI, G. (1896) - *Flora fossilis insubrica - Studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici.* (Milano, 1899).

SZAFER, C. W. (1929) - *The climatic characters of the last interglacial period in Europa.* (Proc. I, t. Congr. of Plant Sci.; Ithaca; 1928).

THIEGART, F. (1940) - *Die Micropaläontologie als Pollenanalyse im Dienst der Braunkohlenforschung.* (Stuttgart, Enke 1940).

TONGIORGI, E. (vedi Chiarugi, 1950)

VENZO, S. (1950) - *Rinvenimento di Anancus arvernensis nel Villafranchiano dell'Adda di Paderno, di Archidiskodon meridionalis e Cervus a Leffe - Stratigrafia e clima del Villafranchiano bergamasco.* (Atti della Soc. It. di Sci. Nat. e del Museo Civ. di St. Nat, di Milano; Vol. 89; Fasc. 2-3; 1950).

VON POST LENNART (1946) - *The prospect for pollen analysis in the study of lhe earth's climatic history.* (New Phytol. **45**; 193-217).

WEBER, C. A. (1896) - *Ueber die fossile Flora von Honerdingen und das nordwestdeutsche Diluvium.* (Abh. Nat. Ver. Bremen, 12).

WEBER, C. A. (1898) - *Ueber eine omoricaartige Fichte aus einer dem alteren Quartär Sachesen angehoringen moorbildug.* (Engl. Bot. Jahrb. **24**).

WODEHOUSE, R. P. (1933) - *Terziary pollen. I. pollen of the living répresentatives of the Green River Flora.* (Bull. of Torrey Bot. Club, **59**) II. The oil shales of the Green River Formation (Ivi, **60**, 19).

WODEHOUSE, R. P. (1933) - *Preparation of pollen for microscopic examination.* (Ivin **60**).

WODEHOUSE, R. P. (1935) - *Pollen Grains. Their structure, identification and significance in Science and Medicine.* (New-York: London, 1935).

WODEHOUSE, R. P. (1935) - *The pleistocene pollen of Kashmir.* (Mem. Connecticut Acad. vol. IX).

Dall' Istituto Botanico di Milano, giugno 1950.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I

Fig. 1: *Pinus* tipo *Haploxylon* « grande » (Liv. 6)
» 2: *Pinus* tipo *Haploxylon* « grande » (Liv. 5)
» 3: *Pinus* tipo *Haploxylon* « piccolo » (Liv. 6)
» 4: *Tsuga* tipo « piccolo » (Liv. 5)
» 5: *Tsuga* tipo « piccolo » (Liv. 4)
» 6: *Tsuga* tipo *canadensis* (Liv. 6)
» 7: *Tsuga* tipo *canadensis* (Liv. 6)
» 8: *Tsuga* tipo *diversifolia* (?) (Liv. 5)
» 9: *Tsuga* tipo *diversifolia* (Liv. 5)
» 10: cfr. *Cupressineae* e *Larix-Pseudotsuga* (Liv. 9)

NB: in basso, scala micrometrica: ogni divisione corrisponde a 10 micron.

Tavola II

Fig. 1: *Abies* tipo *nobilis* (Liv. 7)
» 2: *Abies* tipo *nobilis* (lo stesso in diversa posizione)
» 3: *Picea* tipo A (Liv. 5)
» 4: *Picea* tipo C (Liv. 4)
» 5: *Picea* tipo B (Liv. 6)
» 6: *Picea* tipo B (Liv. 6)
» 7: *Picea* tipo D (Liv. 6)
» 8: *Picea* tipo D (Liv. 6)

Tavola III

Fig. 1: *Cedrus* (vis. polare) (livello 6)
» 2: *Cedrus* (lo stesso, vis. laterale)
» 3: *Cedrus* (lo stesso; è a fuoco la punteggiatura del corpo)
» 4: *Cedrus* (livello 7)
» 5: *Cedrus* (liv. 7; esemplare con una sacca malformata)
» 6: *Cedrus* (liv. 5; esemplare con sacche a forma abbracciante e troncata)
» 7: *Cedrus Libani* (recente: Orto Botanico di Torino)
» 8: » » » » » » »
» 9: » » » » » » »
» 10: » » » » » » »
» 11: » » » » » » »

Tavola IV

Fig. 1: *Carya* (Liv. 5)
» 2: *Carya* (Liv. 7)
» 3: *Carya* (Liv. 6)
» 4: *Pterocarya* (Liv. 10)
» 5: *Pterocarya* (Liv. 6)
» 6: *Alnus* (Liv. 5)
» 7: *Carpinus* (Liv. 10)
» 8: *Ilex* (Liv. 6)
» 9: *Fagus* (Liv. 6)
» 10: *Fagus* (lo stesso; vis. polare)
» 11: cfr. *Nyssa* (Liv. 6)
» 12: cfr. *Nyssa* (lo stesso; vis. laterale)
» 13: *Castanea* (Liv. 6)
» 14: *Castanea* (Liv. 7)
» 15: *Castanea* tipo «grande» (Liv. 6)
» 16: *Quercus* (Liv. 10)
» 17: *Quercus* (Liv. 10)
» 18: *Zelkova* (Liv. 10)
» 19: *Zelkova crenata* (recente: Orto Botanico di Firenze)
» 20: *Zelkova* (o *Ulmus* ?) (Liv. 10)
» 21: *Zelkova crenata* (recente: Orto Botanico di Firenze)
» 22: *Osmunda* (Liv. 5)
» 23: *Osmunda* (Liv. 7)

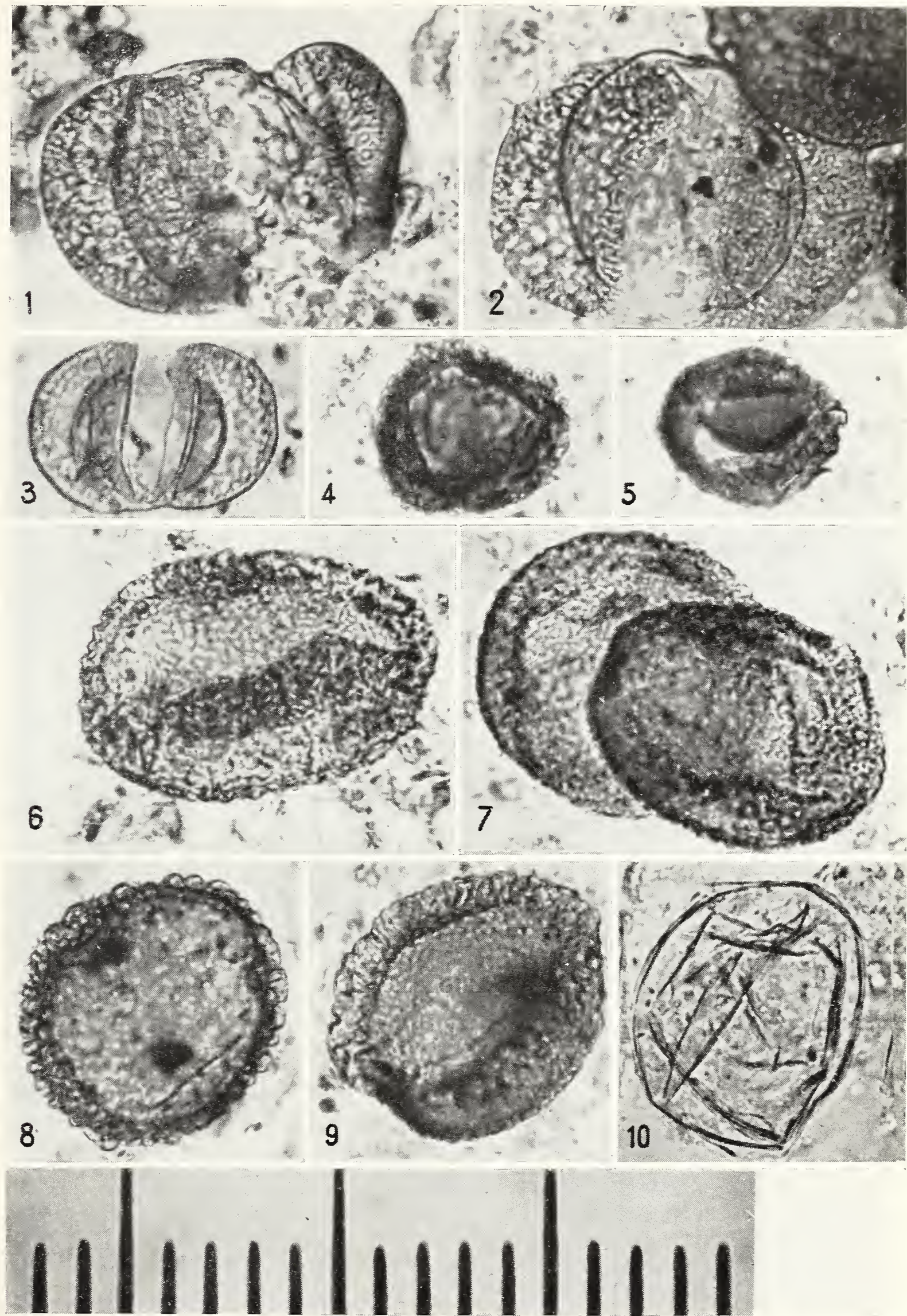
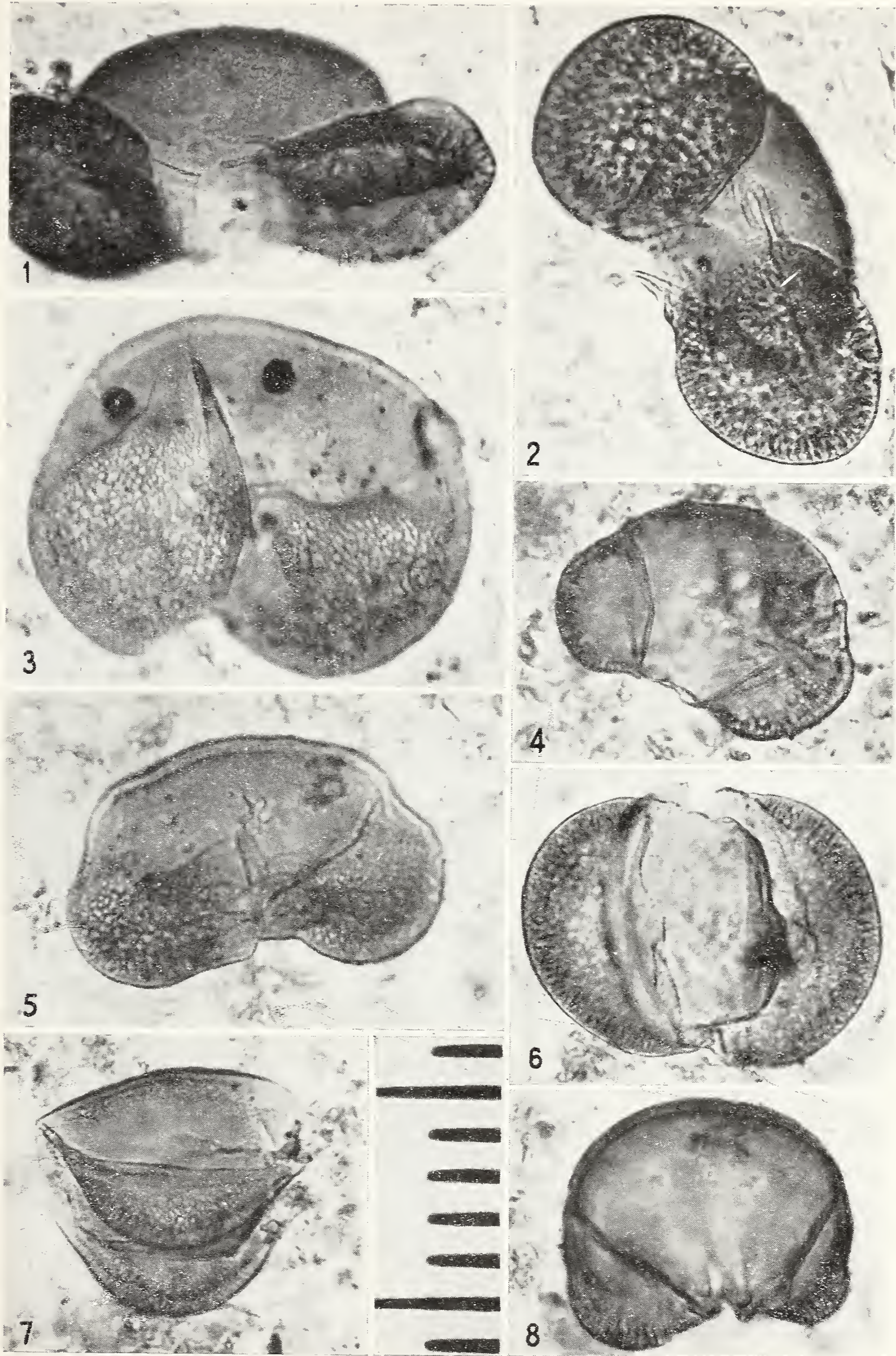
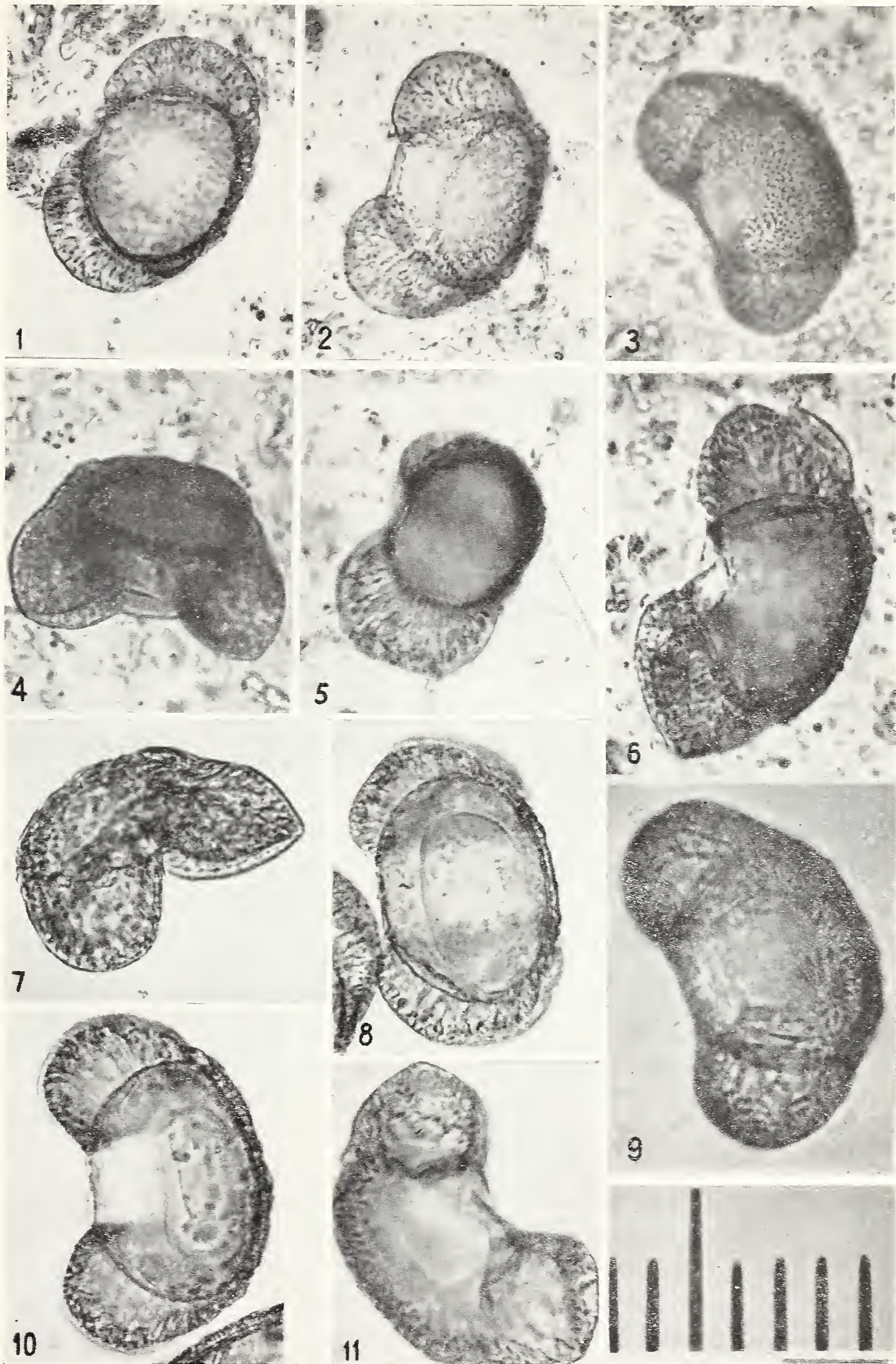
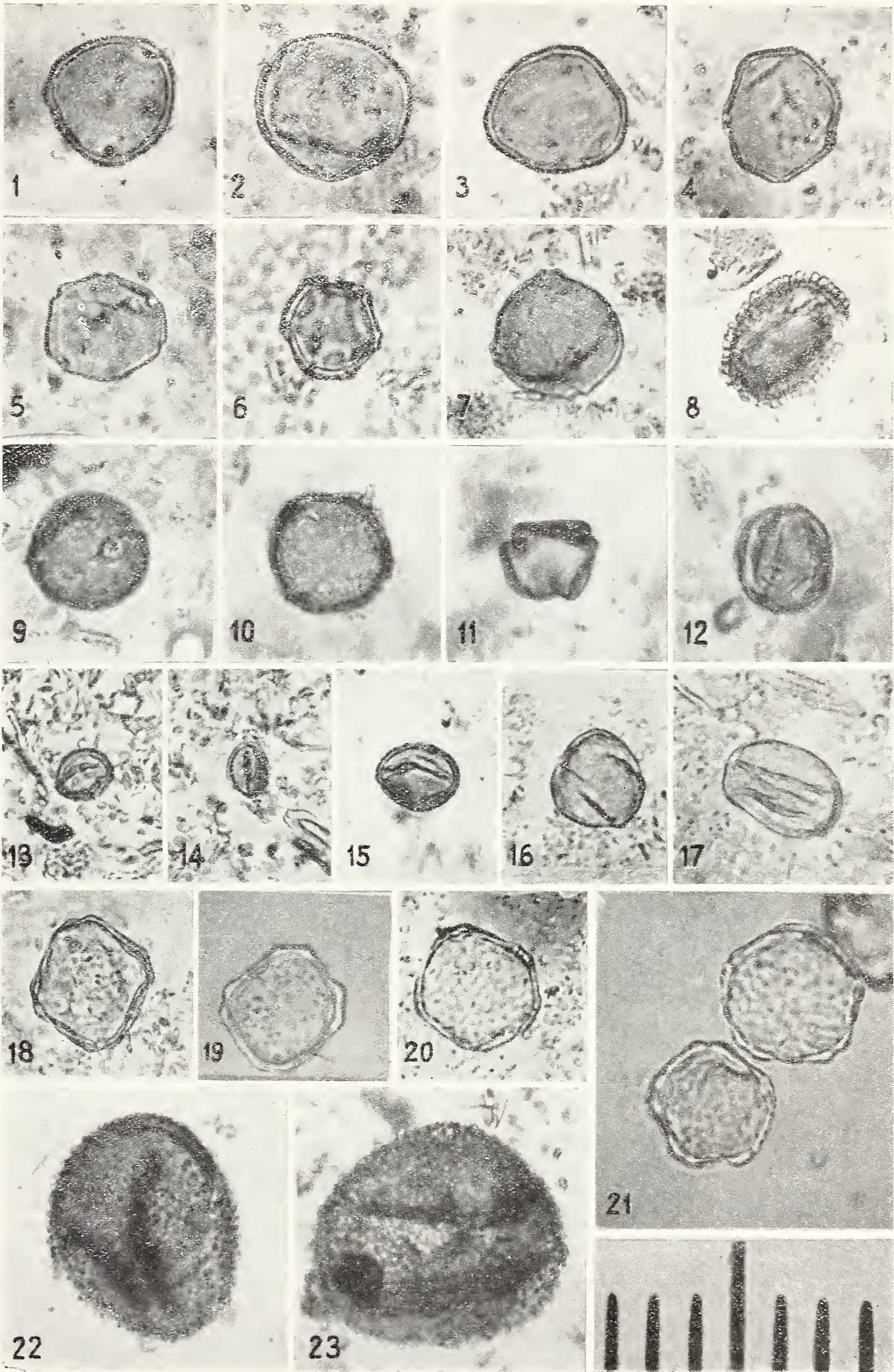
NB: in ogni tavola è riportata una scala micrometrica in cui ogni divisione corrisponde a 10 micron.
L'ingrandimento è uguale per tutti gli esemplari in ogni tavola.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

1
2
3
4
5
6
7
8

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

Roberto Malaroda

LE PLEUROTOMARIE DEL TERZIARIO VENETO [1]

Il genere *Pleurotomaria* comincia a presentare, a partire dall'Eocene, una rapida diminuzione di specie cui si accompagna la comparsa di forme aventi perloppiù spiccati caratteri di gigantismo. Ciò vale anche per le faune attuali nelle quali le Pleurotomarie sono rappresentate da poche specie tropicali di vistose dimensioni. Particolare interesse presentano quindi, per la ricostruzione dei « phyla », i fossili che si trovano nei terreni terziari.

Disgraziatamente, sia per la natura poco resistente della conchiglia, sia soprattutto per la natura dei terreni più o meno argillosi in cui esse si trovano, il loro stato di conservazione è sempre pessimo. Anzitutto si tratta quasi sempre di modelli interni che conservano solo incompletamente ed imperfettamente le tracce dell' ornamentazione esterna su di essi fissate in seguito a dissoluzione della conchiglia [2]. Molto più grave, agli effetti di una esatta determinazione sistematica, è il fatto che i modelli sono sempre più o meno deformati. Quando tale deformazione, che è sempre di tipo plastico e non lascia sulla conchiglia alcuna traccia di fratture, è notevolmente accentuata i caratteri apparenti della forma possono essere tali da indurre ad errate attribuzioni sistematiche [16, p. 10 e sgg.]. Finchè si tratta infatti di semplici compressioni laterali agenti perpendicolarmente all'asse columellare si può ritenere possibile la ricostruzione, se non dell'esatto profilo dell'anfratto, almeno delle dimensioni. Il diametro della base si può considerare infatti corrispondente alla semisomma del diametro massimo e minimo dell'ellisse di base e l'altezza si può ritenere non sensibilmente variata. Anche il

[1] Lavoro compreso nel programma del Centro Studi per la Petrografia e la Geologia del C. N. R. presso l'Università di Padova.

[2] Il fenomeno, studiato da QUENSTEDT, si spiega ammettendo la soluzione graduale della conchiglia dall'interno verso l'esterno, entro una roccia ancora notevolmente pelomorfa [16, p. 8].

valore dell'angolo apicale si può calcolare come media di due valori, massimo e minimo, che si ottengono per due posizioni ortogonali della conchiglia. Quando però la forza deformante abbia agito formando con l'asse columellare un angolo minore di 90° le deformazioni sono più gravi e più difficili da ricostruire; in particolare risulta spesso impossibile, in questo caso, stabilire il valore originario del rapporto tra diametro della base (larghezza) e altezza [16, ff. 1 e 2]. Si deve infine ammettere che in alcuni fossili la forza comprimente o elongante abbia agito parallelamente all'asse columellare (depressione o estensione), benchè l'esistenza di un tale tipo di deformazione sia impossibile a dimostrare se non si conoscono degli individui indeformati della medesima specie. In questo caso la deformazione riguarda infatti sopratutto i valori dell'altezza e della larghezza che subiscono delle variazioni inversamente proporzionali. Queste osservazioni risultano dall'esame del materiale a disposizione e specialmente dal confronto fra i numerosi esemplari di *Pl. dalpiazi* n. sp. che, presentando sempre evidente l'ornamentazione, ed essendo rappresentati da diversi individui provenienti dallo stesso livello stratigrafico, danno maggiori garanzie di appartenere ad una stessa specie. Per quanto riguarda la forma degli anfratti, dal confronto del materiale in esame, sembrerebbe che il carattere meno influenzabile dalla deformazione (anch'esso però da considerarsi con cautela) sia quello del profilo esterno, che può variare più o meno di curvatura ma tenderebbe a restare convesso se originariamente convesso, concavo se concavo e piano o subpiano se originariamente era tale. Il profilo nella zona d'incontro tra superfice esterna e superfice inferiore di un anfratto è invece notevolmente dipendente dalla compressione e dallo stiramento, perchè la prima può far apparire angoloso un profilo originariamente ad ampia curva, e la seconda può produrre l'effetto opposto. Anche la maggior o minor infossatura in corrispondenza alla sutura si rivela per un carattere facilmente influenzabile e quindi da utilizzare solo con molta precauzione [cf. anche 21, p. 271].

Da quanto sopra risulta che gli unici elementi sicuri sui quali basare la classificazione delle Pleurotomarie terziarie sono quelli dell'ornamentazione e della posizione della fasciola rispetto alle due suture delimitanti l'anfratto (anche quest'ultima è però debolmente spostabile di posizione, specialmente se la conchiglia viene depressa). Il numero degli anfratti, oltre a fornire un ca-

rattere troppo dipendente dall'età, non è neppur esso facile a determinarsi dato che quasi sempre quelli apicali sono mancanti. Solo con una certa cautela si possono utilizzare come caratteri specifici il profilo dell'anfratto e la posizione più o meno infossata della sutura.

Il fortunato rinvenimento, in una fauna lattorfiana dei Colli Berici che sto illustrando ([1]), di due specie che, pur deformate, presentano ottimamente conservati i caratteri dell'ornamentazione, mi ha obbligato ad affrontare il problema della loro posizione sistematica. I numerosi esemplari di varie località venete che il Museo dell'Istituto di Geologia dell'Università di Padova possiede mi hanno permesso una revisione generale delle forme del terziario veneto che spero utile perchè solo col confronto di molti esemplari è possibile evitare le incertezze dovute alla estrema deformabilità di questi fossili.

Pleurotomaria dalpiazi n. sp.
(Tav. V, ff. 1, 2, 4, 5, 6 e 7)

Questa specie è stata finora determinata come *Pl. gigas* Bors. [23, p. 156; 24, p. 221, t. 17, f. 24; 25, p. 181] o come *Pl. isseli* Rov. ([2]). Dalla prima è però certamente da tenersi distinta perchè, nonostante l'esemplare tipo della forma piemontese [3, v. 22, p. 13, t. 1, ff. A, B] presenti conservato in certi tratti il guscio originario, essa appare ed è descritta come priva di ornamentazione longitudinale ([3]). Nelle nostre forme, che sono dei semplici modelli, detta ornamentazione, meno che in un caso, è invece sempre presente e generalmente abbastanza ben marcata. Quanto alla *Pl. isseli* Rov. [15, p. 129], di cui ho in esame un modello in gesso, è da notare, come risulta anche da alcune osservazioni di pugno del Prof. Giorgio Dal Piaz, annotate dopo l'esame del tipo in margine alla copia della pubblicazione del Rovereto posseduta dall'Istituto di Geologia di Padova, che la descrizione di questa forma è alquanto inesatta. Vengono infatti dati come specifici dei caratteri che sono tanto evidentemente dovuti alla de-

([1]) Raccolta dal Prof. G. Perin al Monteccio di Costozza.

([2]) Nelle schede che accompagnano alcuni dei fossili in esame. Vedi anche *Pl.* cf. *isseli* Rov. in Venzo [22, p. 194].

([3]) Ciò mi risulta confermato anche da una gentile comunicazione epistolare del Dott. Costantino Socin, dopo controllo sul tipo della specie conservato nel Museo dell'Istituto di Geologia di Torino.

formazione che non si presentano se non in qualche punto particolare (così è per il profilo descritto dell'anfratto, che si osserva invece solo presso la bocca). Benchè, per la posizione della fasciola e per il profilo generale degli anfratti, vi sieno delle corrispondenze con la nostra forma non mi pare convenga attribuire quest'ultima alla specie ligure della quale non si conoscono dati sicuri sul tipo di ornamentazione.

Descrizione: Conchiglia perloppiù di notevoli dimensioni, nettamente ombelicata, con anfratti esternamente convessi formanti sempre una gradinatura più o meno accentuata in corrispondenza alla sutura superiore. Numero degli anfratti completi conservati da 3 a 5. Ornamentazione quasi sempre visibile. Quella longitudinale è costituita da cordoncini, generalmente un po' più larghi degli spazi interposti, in numero di 16-36 sulla superfice esterna e di 22-36 su quella inferiore dell'ultimo anfratto. L'ornamentazione trasversale è rappresentata solo da finissime strie di accrescimento molto più raramente visibili, arcuate in avanti ai due lati della fasciola su cui convergono formando un angolo di circa 90° con vertice rivolto all'indietro (Tav. V, f. 7). Sulla superfice inferiore dell'ultimo anfratto le strie di accrescimento sono pure talora visibili e irradiano a vortice dall'ombelico. La fasciola è generalmente conservata ed è posta circa a metà dell'altezza di ogni anfratto (perloppiù è leggermente spostata verso l'alto ma in qualche caso è invece più vicina alla sutura inferiore che a quella superiore).

Dimensioni: La misura effettuata su uno degli esemplari più grandi, unico non deformato, da: diametro alla base: mm 178; altezza: mm 95; angolo apicale: ca 90°.

Cotipi: Conservati nelle collezioni dell'Istituto di Geologia dell'Università di Padova.

Provenienza: Esemplari esaminati: **Lattorfiano**: calcari nummulitici di M. Grumello di Castelgomberto (Vicentino) (1 esemplare) — **Lattorfiano o Rupeliano**: calcare grossolano di Monteviale (Vicentino) (1 esemplare) — **Aquitaniano** di Sarcedo (Vicentino) (1 esemplare) e di Serravalle (Trevigiano orientale) (1 esemplare facente parte di una collezione inedita raccolta dal Dott. B. Accordi) — **Langhiano inf.**: Cesurazza (Belluno) (5 esemplari), Villabruna (Feltre) (1 esemplare) — **Langhiano**: Cart (Feltre) (1 esemplare), Ca' Roberti (Bassano) (4 esemplari). — Un esemplare senza ornamentazione e quindi di attribuzione in-

certa; un altro esemplare senza indicazione di provenienza ma formato di un' arenaria in tutto simile a quelle del Langhiano feltrino-bellunese.

Esemplari segnalati da altri AA.: **Cattiano** di M. Brione (Venezia Tridentina) (? *Pl.* cf. *isseli* Rov. [22]) — **Aquitaniano** di Possagno (Trevigiano occ.) (*Pl. gigas* Bors. [25, p. 181]) — **Langhiano inf.** di M. Brione (Venezia Tridentina) (*Pl. gigas* Bors. [23, p. 156 e 24, p. 221, t. 17, f. 24]).

Dedica: A S. E. il Prof. Giorgio Dal Piaz in onore degli studi da Lui eseguiti o suscitati per il progresso delle conoscenze geologiche e paleontologiche delle Alpi venete.

Pleurotomaria dalpiazi n. sp. *costozzensis* n. var.
(Tav. V, f. 3; tav. VI, f. 4)

Differisce dal tipo della specie:

1) per la fasciola nettamente situata nella parte alta degli anfratti (tra 1/3 e 2/5 dell'altezza totale misurata dalla sutura superiore).

2) per il profilo del lato esterno degli anfratti che sembra essere molto meno convesso e quasi rettilineo e per le suture meno infossate.

3) per le minori dimensioni (l'unico esemplare è molto deformato ed i seguenti dati sono ricostruiti): diametro alle base: ca mm 58; altezza: ca mm 34.

4) per un accenno a granulazioni dei cordoncini longitudinali che si osserva talora negli anfratti più giovanili e che, associato alla forma più trocoide, fa considerare questa varietà come vicina anche alla *Pl. lamarcki* Mayer.

Tipo: conservato nelle collezioni dell'Istituto di Geologia dell' Università di Padova.

Provenienza: **Lattorfiano** di Costozza (Colli Berici) (1 esemplare).

Pleurotomaria laevigata Oppenheim
(Tav. VI, ff. 6, 7, 8)

Oppenheim [14, p. 178, f. 18] (*Pl. laevigata* De Zigno in litt.)
Fabiani [9, p. 99] (*Pl. laevigata* (De Zigno) Opph.).

Nel lavoro dell' Oppenheim, come risulta anche dal confronto tra le dimensioni date nel testo e quelle della figura, quest' ultima

è esagerata in altezza. Esaminando l'esemplare tipo che fa parte delle collezioni del Museo di Padova e dal quale è tratta la figura dell'OPPENHEIM, ho verificato infatti che quest'ultima è ricavata dal profilo del fossile visto perpendicolarmente alla direzione nella quale ha agito la forza deformante, in questo caso normale all'asse columellare; la sezione è stata inoltre ritoccata.

I due caratteri che mi sembra possano avere valore specifico sono quelli dell'ornamentazione e della posizione della fasciola; quest'ultima si trova nella parte superiore dell'anfratto, a 1/3 o anche meno dell'altezza totale dell'anfratto a partire dalla sutura superiore. Nei due terzi inferiori si vedono in qualche punto, sull'esemplare tipo, tracce di strie di accrescimento che si incurvano fortemente all'indietro presso la fasciola. Il fatto che esse siano conservate mentre, anche in quel punto, non v'è traccia di altra ornamentazione fa pensare, benchè si tratti di un modello interno, che effettivamente la specie fosse del tutto priva di ornamentazione longitudinale.

Ciò è provato dall'esemplare di Costozza, rappresentato da un solo anfratto isolato, probabilmente l'ultimo. In esso, data la finezza della grana del materiale di fossilizzazione, si distingue qualche nuovo particolare cui l'OPPENHEIM non accenna. Le fitte e finissime strie di accrescimento convergono lungo la fasciola e quelle superiori formano con le inferiori un angolo di ca 90° con apice rivolto all'indietro; al disotto della fasciola sono convesse in avanti con punto di maggior curvatura poco sopra la metà dell'anfratto.

DIMENSIONI: esemplare di Crearo di Grancona: diam. base: mm 140, altezza: mm 110, angolo apicale: 67°; esemplare di Monteviale: diam. base: mm 117, altezza ca mm 112; esemplare di Castelgomberto: diam. base: mm 94, altezza: ca mm 98.

TIPO di Lonigo e PLESIOTIPO proveniente da Costozza depositati nel Museo dell'Istituto di Geologia dell'Università di Padova.

PROVENIENZA: **Priaboniano**: Crearo di Grancona e M. S. Fermo di Lonigo (Colli Berici) (2 esemplari); **Lattorfiano**: Costozza (Colli Berici) (1 frammento). Tre altri esemplari non sono di attribuzione certa perchè non si distingue la posizione della fasciola; provengono da Monteviale (Lattorfiano o Rupeliano), dal M. dei Castelli di Castelgomberto (Lattorfiano) e dai dintorni di Montecchio Maggiore (Oligocene).

Pleurotomaria lamarcki MAYER
(Tav. VI, ff. 1, 3, 5)

MAYER [12, p. 41, t. 2, f. 3].

Il profilo di questa specie è molto caratteristico e si conserva abbastanza tipico (salvo una gradinatura che si forma talora in corrispondenza alle suture) anche dopo deformazione. Il carattere essenziale è dato però dall'ornamentazione a strie longitudinali con granulosità a sezione subquadrata e dalla fasciola soprame-diana, generalmente ad 1/3 dalla sutura superiore.

Ho in esame un esemplare di Lesischina (Istria), già pubblicato dal TONIOLO [21, p. 270, t. 25, f. 12], nel quale i cordoncini longitudinali sono ca 10-12 sulla superfice laterale e 16-24 su quella inferiore; il numero varia però rapidamente con l'età. Dal Lattorfiano di Costozza (Colli Berici) proviene 1 esemplare deformato e 2 frammenti di almeno un altro. I caratteri sono quelli tipici salvo una certa convessità degli anfratti ed una certa infossatura delle suture che è però facilmente dovuta a deformazione. Se così non fosse bisognerebbe invece attribuire questa forma veneta alla *Pl. yabei* NOMURA & NIINO [13, p. 189, t. 12, ff. 6-9] del Miocene giapponese, forma intermedia tra la *Pl. concava* DESH., cui si accosta per il profilo, e la *Pl. lamarcki* MAYER, cui è simile per l'ornamentazione.

Un'altra forma che presenta strettissime affinità con tutte quelle sopra nominate è la *Pl. nicaensis* BAYAN [1] (= *Pl. deshayesi* BELL.) [1, p. 12; 2, p. 214, t. 12, ff. 16-18; 12, p. 42] del Priaboniano nizzardo.

PROVENIENZA: **Luteziano**: M. Canus (Istria) (molti esemplari di piccole dimensioni nella marna a *Cancer* e 1 individuo di dimensioni medie nel soprastante banco nummulitico brecciato), Gherdosella (Istria) (diverse forme di dimensioni piccole e medie con ornamentazione conservata solo raramente); **Lattorfiano**: Sangonini (Vicentino) (1 minuscolo esemplare con diametro alla base: mm 9, altezza: mm 10, angolo apicale: 65°), Costozza (Colli Berici) (2 esemplari).

---

[1] La figura del tipo data dal BELLARDI presenta un numero di coste longitudinali superiore a quello riferito dal MAYER e corrispondente invece a quello della *Pl. lamarcki* MAYER.

Altre località sicure: **Luteziano** di Einsiedeln (Svizzera) e di Biarritz (Aquitania) [4, p. 22, t. 4, f. 6]; **Priaboniano** di Thun (Svizzera).

Pleurotomaria lamarcki MAYER *perstriata* n. var.
(Tav. VI, f. 2)

Differisce dal tipo:

1) per il numero dei cingoletti granulosi longitudinali che sono circa il doppio di quelli del tipo in quanto, tra i principali, se ne alternano altri molto più fini e quasi certamente di origine secondaria.

2) per il fatto che la fasciola (che nell'ultimo anfratto è larga 2 mm e dista 8 mm dalla sutura superiore ed 11 da quella inferiore) presenta marcati noduletti a forma di virgola con convessità rivolta all'indietro.

Tali caratteri potrebbero essere dovuti all'età, ma siccome il nostro esemplare è di dimensioni quasi uguali a quello descritto dal MAYER, essi sono perlomeno, in questo caso, di comparsa precoce.

Un esemplare formato dai tre ultimi anfratti e deformato.

DIMENSIONI: diam. alla base: ca mm 99; altezza: ca mm 83; angolo apicale: ca 65°.

TIPO: conservato nelle collezioni dell'Istituto di Geologia dell'Università di Padova.

PROVENIENZA: incerta. Sulla scheda si legge: «DE ZIGNO dice che deve provenire da Lonigo». In ogni modo la natura ed i fossili della ganga indicano trattarsi di **Priaboniano**. Un esemplare proveniente da Rozzo (Istria) sembra pure attribuibile alla varietà; in esso l'ornamentazione è però cancellata quasi del tutto.

Pleurotomaria vicetina n. n.

SCHAUROTH [17, p. 222, t. 23, f. 1] (*Pl. concava* SCHAUR. non DESH.).

Differisce dalla *Pl. lamarcki* MAYER unicamente per avere il profilo esterno degli anfratti concavo e le suture più infossate. Sarebbe probabilmente più opportuno tenerla da questa distinta come semplice varietà e non si può escludere neppure completamente che l'unica differenza esistente sia dovuta a deformazione.

L'unico esemplare sicuramente attribuibile a questa specie

è il tipo, proveniente da Priabona (**Priaboniano**). Ho in esame un esemplare, proveniente pure da Priabona, che però è senza traccia di ornamentazione e potrebbe essere attribuito anche a *Pl. schaurothi* Opph.

Delle seguenti specie non ho avuto in esame alcun esemplare.

Pleurotomaria concava Deshayes

Vinassa de Regny [26, 1, p. 244, 2, p. 163] (*Pl. concava* Desh.)
Dainelli [7, p. 506] (*Pl.* cf. *concava* Desh.).

L'esistenza nel Veneto di una forma identica a quella del bacino di Parigi è stata sempre contestata [6, v. 11, p. 2; 14, p. 178] e rimane da verificare.

Provenienza: **Luteziano medio-superiore** di Roncà e S. Giovanni Ilarione (Veronese); Luteziano sup. di Buia e Filanda Cignolini (Friuli).

Altre località: La specie è stata descritta per il Luteziano del bacino di Parigi [5, t. 2, f. 14-1; 8, p. 246, t. 32, ff. 1, 2, 3].

Pleurotomaria crearoi Fabiani

Fabiani [9, p. 99, t. 3, ff. 3, 4].

Piccola forma affine, come profilo, alla *Pl. lamarcki* Mayer da cui differisce specialmente: 1) per la fasciola in rilievo; 2) per l'ornamentazione trasversale molto più accentuata.

Provenienza: **Priaboniano sup.** di Crearo di Grancona (Colli Berici).

Pleurotomaria cf. *dalmatina* Dainelli

Dainelli [7, p. 506].

È citata dal Dainelli dal **Luteziano sup.** del M. Plauris (Friuli). Il tipo è del Paleogene dalmato.

Pleurotomaria humilis Schauroth

Schauroth [17, p. 222, t. 23, f. 2].

Dopo quanto ho osservato sulla deformabilità delle Pleurotomarie mi pare non si possa affermare che abbia valore specifico l'angolo apicale, l'altezza e la larghezza di questa forma. Essa, che presenta il profilo degli anfratti subpiano o leggermente con-

cavo, differisce sicuramente dalla *Pl. vicetina* n. n. solo per l'ornamentazione longitudinale più fine.

A questa specie sono state attribuite varie forme modificate per depressione e rappresentate da soli modelli interni. Dei vari esemplari che ho avuto in esame nessuno può escludere il dubbio che si tratti invece di individui di *Pl. laevigata* OPPH. schiacciati da una forza parallela o subparallela all'asse columellare. Anche la posizione della fasciola, che sarebbe stata assunta come carattere differenziale dall'OPPENHEIM, sembra variare, in uno di questi esemplari, perchè dal terzo inferiore, ove si trova nell'ultimo anfratto, passa, probabilmente per deformazione, al centro. A questo gruppo va associata anche la *Pl. priabonensis* VINASSA [26, v. 3, p. 186, t. 20, f. 16] che, secondo l'A., presenterebbe la fasciola nel terzo inferiore. Tutte queste forme vanno indicate solo come *Pleurotomaria sp.*

Vicina alla *Pl. humilis* SCHAUR. sembra essere la *Pl. sismondai* GOLDF. [11, p. 887, t. 54, ff. 3-6] del Lattorfiano e Rupeliano della Germania sett..

PROVENIENZA: **Priaboniano** (?) di Brendola (Colli Berici).

Pleurotomaria schaurothi OPPENHEIM

OPPENHEIM [14, p. 178, t. 15, f. 4].

Il profilo generale di questa specie è vicino a quelli della *Pl. vicetina* n. n. e della *Pl. lamarcki* MAYER. Se si deve prestar fede alla figura dell'OPPENHEIM essa presenterebbe una ornamentazione granulosa molto più grossolana e ben diversa da quella della specie descritta dal SCHAUROTH con la quale l'OPPENHEIM vuole identificarla per cui, come già osservò il TONIOLO [21, p. 272], le due forme sono da tenersi distinte. Dalla *Pl. lamarcki*, oltre che per l'ornamentazione, si distingue per il fatto che gli anfratti hanno un profilo esterno leggermente concavo.

PROVENIENZA: **Priaboniano** di Brendola (Colli Berici).

Forme senza determinazione specifica: *Pleurotomaria sp.*

Spilecciano: 1) *Pl. sp.* segnalata dal FABIANI [10, p. 251].

Luteziano: 1) Romallo in Val di Non (Venezia Tridentina) (1 esemplare); 2) Gherdosella (Istria) (1 esemplare).

Priaboniano: 1) esemplare citato come *Pl. humilis* [9, p. 99; 14, p. 180] proveniente da Verona; 2) M. S. Fermo di Lonigo

(Colli Berici) (1 esemplare); 3) Grancona (Colli Berici) (1 esemplare); 4) Val dell'Onte (Colli Berici) (1 esemplare giovanile interamente liscio, con fasciola che si sposta dal terzo inferiore al terzo superiore (*Pl. laevigata* Opph. (?); 5) 3 frammenti provenienti da Crearo di Grancona e citati come *Pl. humilis* Schaur. [9, p. 99]. Vi si vedono unicamente, e solo in certi punti, delle strie longitudinali appena percettibili. Anfratti a sezione esterna subpiana, subconcava o subconvessa. Potrebbero essere ugualmente attribuiti a *Pl. lamarcki*, *laevigata* o *dalpiazi*; 6) Bucca di Siesa (Colli Berici) [14, p. 179]; 7) Priabona (2 esemplari indicati come *Pl. priabonensis* dal Vinassa [14, p. 179; 26, v. 3, p. 186, t. 20, f. 16].

Aquitaniano: vari esemplari segnalati nel Vicentino e Veronese da Stefanini e Fabiani [9, p. 31; 18, pp. 490-491 e p. 528; 19, p. 101]. In esame un esemplare proveniente da Marostica (Vicentino).

Langhiano: Val di Tresta presso Pannone (Venezia Tridentina) (1 esemplare).

Filogenesi.

È prematuro voler trarre delle conclusioni filogenetiche in base ai pochi esemplari finora raccolti, per di più sempre mal conservati; si possono tuttavia avanzare alcune ipotesi. Così si può supporre che dal ceppo eocenico della *Pl. laevigata* Opph., completamente priva di ornamentazione, si sia originato, oltre al ramo delle forme che conservano una superfice quasi completamente liscia (*Pl. isseli* Rov. del Tongriano e *Pl. gigas* Bors. dell'Elveziano ligure-piemontese), anche un ramo con ornamentazione longitudinale di tipo continuo rappresentato nell'Oligocene e Miocene inferiore dalla *Pl. dalpiazi* n. sp.. La forma intermedia che indicherebbe questa transizione potrebbe essere la lattorfiana *Pl. dalpiazi* n. sp. *costozzensis* n. v. benchè essa accenni, per i suoi caratteri, anche a relazioni con le più numerose forme ad ornamentazione longitudinale granulosa (*Pl. concava* Desh. del Luteziano, *Pl. lamarcki* Mayer e *Pl. nicaensis* Bayan del Luteziano-Lattorfiano, *Pl. humilis* Schaur., *Pl. vicetina* n. n., *Pl. schaurothi* Opph. e *Pl. kadin-kewiensis* Arch. [20, p. 132, t. 9, f. 1] del Priaboniano e *Pl. sismondai* Goldf. del Lattorfiano-Rupeliano). Queste forme ad ornamentazione granulosa sembrano

scomparire, da noi, con il Lattorfiano ma ne rappresenta certo una continuazione verso le forme attuali la *Pl. yabei* Nomura & Niino del Miocene giapponese.

Istituto di Geologia dell' Università - Padova, giugno 1950.

BIBLIOGRAFIA

1. Bayan F. — *Mollusques tertiaires.* Paris, Savy 1870, 81 pp., 10 tt..
2. Bellardi L. — *Catalogue raisonné des fossiles nummulitiques du comté de Nice.* Mém. Soc. Géol. France. ser. 2, 4, 1851, 205-300, tt. 12-22.
3. Bellardi L. e Sacco F. — *I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.* Parti 30. Torino, Carlo Clausen 1872-1904.
4. Boussac J. — *Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur le nummulitique de Biarritz.* Annales Hébert de stratigraphie et de paléontologie, Paris 1911, 95 pp., 24 tt..
5. Cossmann M. & Pissarro G. — *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris.* Paris, I (1904-1906) con 45 tt., II (1907-1913) con 65 tt..
6. Dainelli G. — *La fauna eocenica di Bribir in Dalmazia.* Palaeont It., I, 10, 1904, 141-273, tt. 15-17 e II, 11, 1905, 1-92, tt, 1-2.
7. Dainelli G. — *L'eocene friulano.* Firenze 1915, 721 pp., 56 tt..
8. Deshayes G. P. — *Description des coquilles fossiles des environs de Paris.* Paris, Tastu J., I, 1824, 392 pp., II, 1824, 814 pp., Atlas, 1837, 101 tt..
9. Fabiani R. — *Paleontologia dei Colli Berici.* Mem. Soc. It. Sc. (dei XL), ser. 3, 15, 1908, 208 pp., 6 tt.
10. Fabiani R. — *Il Paleogene del Veneto.* Mem. Ist. Geol. Univ. Padova, 3, 1915. 1-336, tt. 1-9.
11. von Koenen A. — *Das Norddeutsche Unteroligocän und seine Mollusken-Fauna.* Abh. geol. Spezialkarte Preuss. Thüring. Staat., 10, 1889-1894, 1458 pp., 101 tt..
12. Mayer K. — *Systematisches Verzeichniss der Versteinerungen des Parisian der Umgegend von Einsiedeln.* Beitr. geol. Karte der Schweiz, 14, 1877, 100 pp., 4 tt.
13. Nomura S. & Niino H. — *Fossil mollusca from Izu and Hakone.* The Science Reports of the Tôhoku imp. Univ., ser. 2, 15, 1932, 169-192, tt. 11-12.
14. Oppenheim P. — *Die Priabonaschichten und ihre Fauna.* Palaeontographica, 47, 1901, 1-348, tt. 1-21.

15. ROVERETO G. — *Illustrazione dei molluschi fossili tongriani.* Atti Univ. Genova, 15, 1900, 31-210, tt. 1-9.
16. RUTSCH R. F. — *Die Bedeutung der Fossil-Deformation.* Bull. Ver. Schweiz. Petroleumgeol. und Ing., 15, 1949, 5-18, 5 ff..
17. von SCHAUROTH C. — *Verzeichniss der Versteinerungen im Herzogl. Naturaliencabinet zu Coburg.* 1865, I-XV e 1-326, tt. 1-30.
18. STEFANINI G. — *Il Neogene del Veneto.* Mem. Ist. Geol. Univ. Padova. 3, 1915, 337-624, tt. 10-16.
19. STEFANINI G. — *Fossili del Neogene veneto.* Mem. Ist. Geol. Univ. Padova, 4, 1916, 198 pp., 7 tt..
20. de TCHIHATCHEFF P. — *Asie Mineure.* Paris, Guérin L. et C.ie 1866-1869, I-XXIII e 1-591, 21 tt..
21. TONIOLO A. R. — *L'Eocene dei dintorni di Rozzo in Istria e la sua fauna.* Palaeont. It., 15, 1909, 237-295. tt. 24-26, 1 f..
22. VENZO S. — *Il Cattiano di Monte Brione presso Riva del Garda e la sua nuova fauna.* Studi Trent. Sc. Nat., 14, 1933, 188-216, 2 tt..
23. VENZO S. — *Il Neogene del Trentino, del Veronese occidentale e del Bresciano.* Mem. Museo St. Nat. Ven. Trid., 2, 1934, 111-207, 5 tt., 7 cartine, 12 profili.
24. VENZO S. — *I fossili del Neogene trentino, veronese e bresciano.* Palaeont. It.. I, 34, 1933, 31-84, tt. 5-8, ff. 1-3 ; II, 35, 1935, 201-255, tt. 17-19.
25. VENZO S. — *La presenza del Cattiano a molluschi nel Trevigiano e nel Bassanese.* Boll. Soc. Geol. It., 57, 1938, 179-206, tt. 8-11.
26. VINASSA de REGNY P. E. — *Synopsis dei molluschi terziari delle Alpi venete.* Palaeont. It., I, 1, 1895, 211-275, tt. 16-18 ; II, 2, 1896, 149-184, tt. 22-23 ; III, 3, 1897, 145-200, tt. 19-20.

SPIEGAZIONI DELLE TAVOLE

Tavola V.

Fig. 1 - *Pleurotomaria dalpiazi* n. sp. - cotipo - Langhiano inferiore, Cesurazza (Belluno) (0,51 d. gr. nat.).

Fig. 2 - *Pleurotomaria dalpiazi* n. sp. - cotipo - esemplare schiacciato visto dall'alto - Langhiano, Villabruna di Feltre (Belluno) (0,58 d. gr. nat.).

Fig. 3 - *Pleurotomaria dalpiazi* n. sp. *costozzensis* n. v. - tipo - Lattorfiano, Costozza (Colli Berici) (0,48 d. gr. nat.).

Fig. 4 - *Pleurotomaria dalpiazi* n. sp. - cotipo - Langhiano bellunese-feltrino (0,45 d. gr. nat.).

Fig. 5 - Lo stesso esemplare della fig. 2 visto di fianco (0,38 d. gr. nat.)

Fig. 6 - » » » » » dalla base (0,65 »)

Fig. 7 - *Pleurotomaria dalpiazi* n. sp. - cotipo - esemplare fortemente compresso - Langhiano, Cart (Feltre) (0,65 d. gr. nat.).

Tavola VI.

Fig. 1 - *Pleurotomaria lamarcki* Mayer - Lattorfiano, Costozza (Colli Berici) (1,4 d. gr. nat.).

Fig. 2 - *Pleurotomaria lamarcki* Mayer *perstriata* n. v. - tipo - Priaboniano, Lonigo ? (Colli Berici) (0,77 d. gr. nat.).

Fig. 3 - *Pleurotomaria lamarcki* Mayer - frammento dell'ultimo anfratto visto dalla base - Lattorfiano, Costozza (Colli Berici) (1,4 d. gr. nat.).

Fig. 4 - *Pleurotomaria dalpiazi* n. sp. *costozzensis* n. v. - tipo - particolare dello stesso esemplare della fig. 3 della tav. V - Lattorfiano, Costozza (Colli Berici) (1,5 d. gr. nat.).

Fig. 5 - *Pleurotomaria lamarcki* Mayer - frammento dell'ultimo anfratto visto dalla base - Lattorfiano, Costozza (Colli Berici) (1,4 d. gr. nat.).

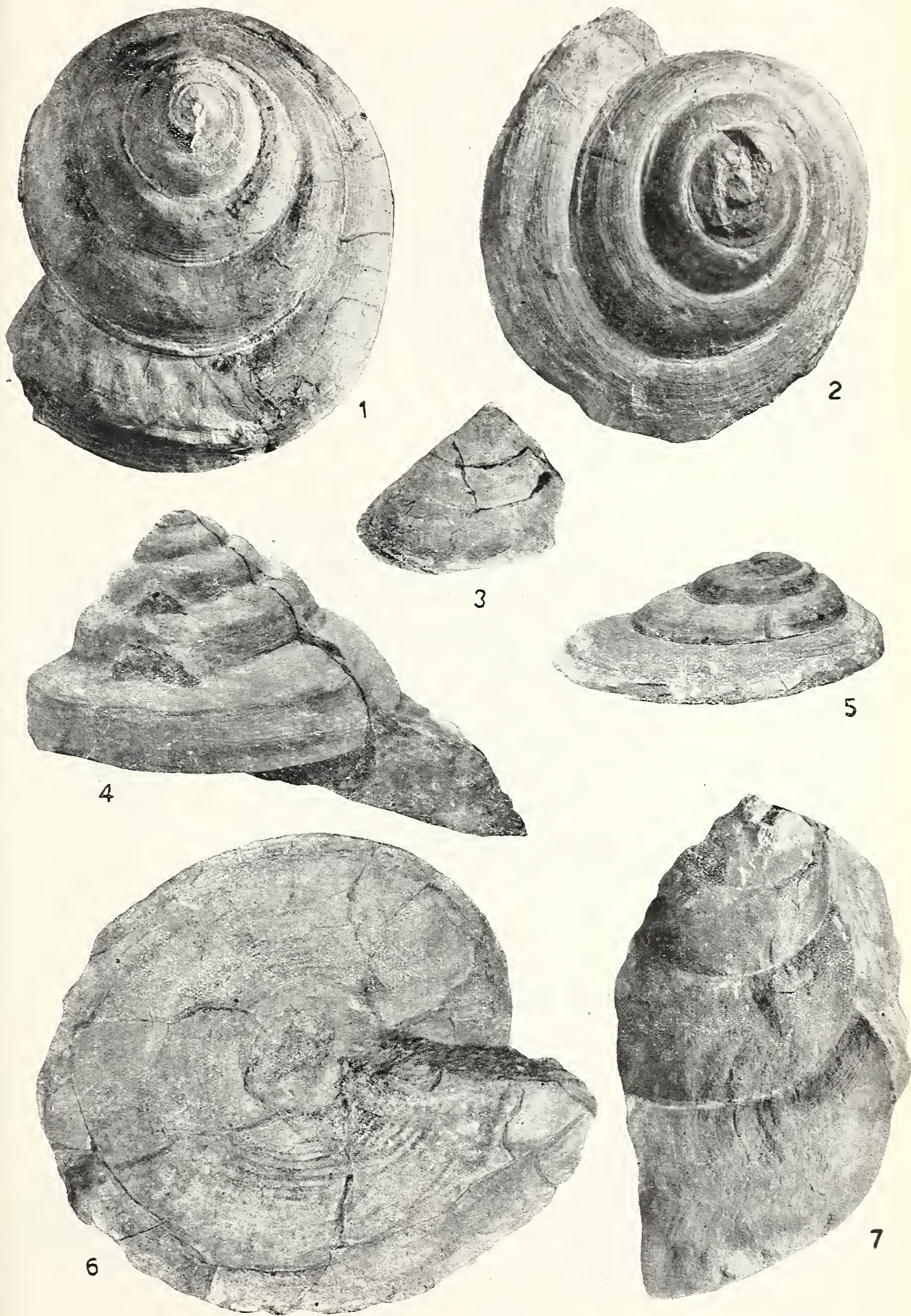
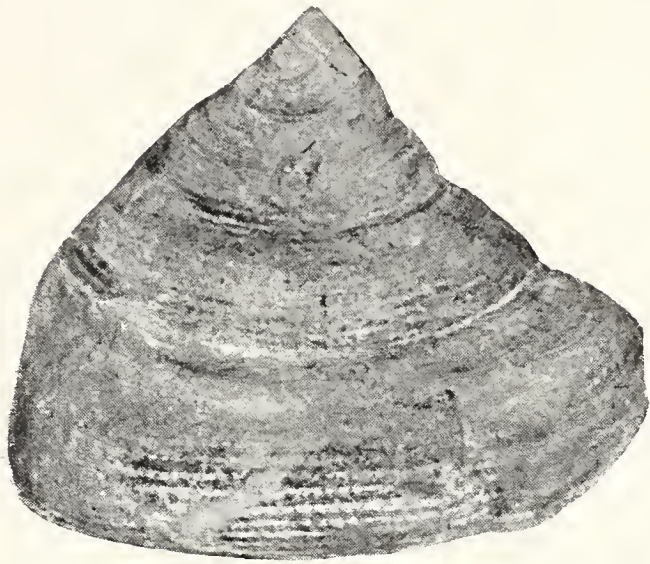
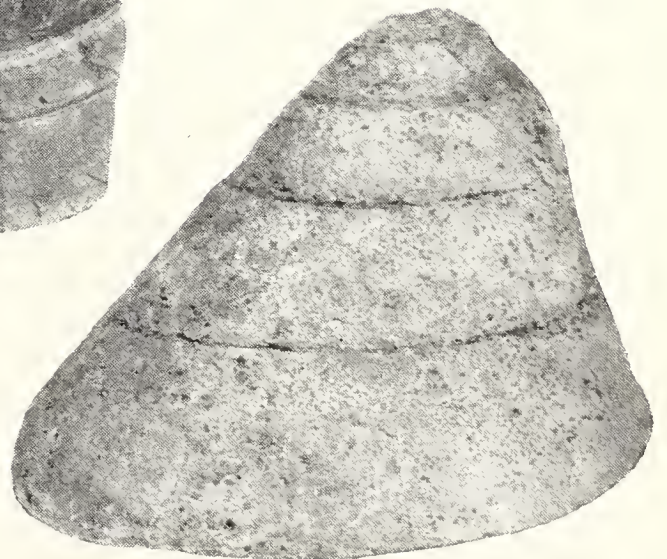
Fig. 6 - *Pleurotomaria laevigata* Opph. - Lattorfiano, Costozza (Colli Berici) (0,47 d. gr. nat.).

Fig. 7 - *Pleurotomaria laevigata* Opph. - Priaboniano, Crearo di Grancona (Colli Berici) (0,41 d. gr. nat.).

Fig. 8 - *Pleurotomaria laevigata* Opph. - Monteviale (Vicentino) (0,46 d. gr. nat.).

Foto Giordani - Padova

Foto Giordani - Padova

ISTITUTO DI ANATOMIA COMPARATA DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA
(DIRETTORE PROF. MAFFO VIALLI)

Dott. Mario Pavan
INCARICATO DI ENTOMOLOGIA AGRARIA NELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA

SUGLI INIZI DI UN ESPERIMENTO PRATICO DI LOTTA BIOLOGICA CON *FORMICA RUFA* L. CONTRO LA PROCESSIONARIA DEL PINO (*THAUMETOPEA PITYOCAMPA* SCH.)

Interessato dall'Ispettorato del Corpo Forestale dello Stato, Ispettorato Ripartimentale di Pavia, e dalla Provincia di Pavia, di occuparmi della grave infestazione di Processionaria del pino (*Thaumetopea pityocampa* Sch.) nei boschi di pino austriaco del M. Penice (Appennino pavese), ho proposto e realizzato un tentativo di lotta biologica, finora intentato in Italia, basato sull'introduzione artificiale della *Formica rufa* L. (s. l.) nemica della Processionaria del pino.

La *Formica rufa* L. (s. l.) è ben nota come attivo predatore di insetti, tanto che in altre nazioni (ad esempio in Germania) è protetta da disposizioni di legge che comminano sanzioni contro i molestatori o distruttori di questa specie. In Germania esistevano centri di allevamento e di distribuzione delle regine per la fondazione di nidi.

Io ho potuto fare ripetutamente una diretta constatazione in natura sull'attiva lotta che questa formica conduce contro gli insetti in genere, ed ho anche sperimentato in laboratorio ricavando una costante conferma di questo fatto generale, e in particolare sulla aggressione e distruzione di larve di Processionaria del pino.

Oltre a ciò, negli anni precedenti, ricerche di fisiologia degli artropodi e sugli antibiotici di origine animale condotte anche su questa specie, mi avevano sicuramente dimostrato l'alto suo grado di adattamento a condizioni sperimentali (trofiche, climatiche, di habitat, ecc.) estremamente lontane da quelle naturali;

anche con possibilità di riproduzione partenogenetica ad opera di operaie in assenza di regine.

Con questi elementi nettamente positivi tanto nei riguardi dell'utilità agraria di questa specie, quanto per le sue possibilità di acclimatazione, e confortato dall'assenso dato dal chiarissimo Professore G. Grandi al progetto preventivamente espostoGli, ho attuato il primo esperimento, che nelle proporzioni da me tenute non mi risulta sia mai stato uguagliato nemmeno in altri paesi.

Il bosco di pino austriaco artificialmente colonizzato è infestato dalla Processionaria del pino in forma gravissima. All'epoca dell'esperimento (maggio 1950) le piante sono per oltre il 90 % spoglie della parte verde. Ogni pianta porta in media almeno un paio di borse, che all'epoca della introduzione della Formica erano abbandonate essendo le larve della Processionaria già uscite dal letargo invernale e quasi tutte interrate per la metamorfosi.

Il grado e lo stadio dell'infestazione, la vastità del bosco (circa 200 ettari) e la sua grande densità, rendevano praticamente impossibile un trattamento antiparassitario completo ed efficace a base di insetticidi con le comuni tecniche del caso [1].

---

[1] I trattamenti mediante insetticidi clorurati organici con le modalità tecniche specificamente suggerite dalla maggior parte delle Ditte produttrici e nelle dosi prescritte ed anche notevolmente superiori, avevano generalmente dato risultato negativo negli importanti vasti esperimenti condotti sul luogo dal Corpo Forestale e con mezzi della Provincia di Pavia. Il risultato negativo era da imputarsi al fatto che il prodotto attivo somministrato in sospensione acquosa mediante iniezione a pressione nelle borse sericee piene di larve mature, non poteva distribuirsi a tutte le concamerazioni del nido, rimanendo limitato alla parte centrale e sgocciolando poi dal fondo per perdersi a terra. Infatti la massa delle larve, degli escrementi e le pareti sericee imbagnabili che suddividono la borsa in tante logge irregolari, impediscono che il getto di liquido sgorgante sotto pressione dagli ugelli dell'iniettore abbia a diffondersi uniformemente nella massa del nido stesso. Perciò solo una piccola, e talvolta trascurabile parte delle larve veniva efficacemente colpita dal veleno.

La sensibilità delle larve agli insetticidi clorurati organici di contatto è ben documentata, ma in questo caso mancava il contatto e quindi l'applicazione rimaneva senza risultato, o con risultato praticamente trascurabile.

In casi di grave infestazione come quella di cui si tratta in questa nota non rimane che considerare la possibilità di spargimento dell'insetticida mediante l'elicottero nel periodo in cui le larve sono fuori dal nido. Questi metodi sono però da usare con estrema avvedutezza e solo in casi di vera necessità, perchè la quasi totale distruzione della

Considerate le condizioni di stagione e di sviluppo dell'infestazione e di superficie boschiva infestata, non era praticamente possibile organizzare una introduzione di *F. rufa* in proporzioni tali da poter frenare l'infestazione. Però si verificavano le condizioni utili per poter fare un esperimento su scala pratica, in modo da permettere di studiare bene il problema per il suo probabile sviluppo pratico. Perciò ho condotto l'esperimento in ogni sua fase in modo da ricavarne dati concreti e utili. Con questa nota intendo però limitarmi ad una segnalazione preliminare dell'operazione compiuta e perciò non intendo riportare tutta la parte analitica, cosa che farò in un lavoro d'insieme quando a un anno di distanza potrò ricavare le prime conclusioni dell'esperimento.

Le operazioni si sono svolte con un ritmo accelerato poichè fui interessato in stagione già avanzata (aprile): dovetti perciò compiere le operazioni di ricerca e raccolta in zona ove le con-

---

fauna nella regione trattata può portare a conseguenze pericolose. Sono infatti ripetutamente emersi negli ultimi anni elementi molto significativi a questo riguardo.

Nel caso di una distruzione generale di una fauna, è evidente che nella successiva fase di ricostituzione naturale, i parassiti degli insetti dannosi si svilupperanno necessariamente con sfasamento di ritardo rispetto a questi, e quindi nel frattempo i danni risulteranno più gravi e il ristabilimento del primitivo equilibrio sarà lento e difficile. Inoltre può avvenire che solo i parassiti di un organismo dannoso vengano distrutti dagli insetticidi, e che perciò questo si trovi in condizioni di potersi sviluppare senza freno causando danni senza precedenti. Inoltre si sa quanto sia importante e in molti casi essenziale per la vita vegetale il trasporto del polline operato dagli insetti, e quindi quanto grave possa essere il danno che deriverebbe dalla distruzione delle specie di insetti che assolvono questa importantissima funzione. Non è da trascurare anche l'importanza economica dell'allevamento delle api, che può essere anche gravemente danneggiato da un irrazionale uso di insetticidi.

L'uso indiscriminato di insetticidi su larga scala ha anche causato grandi morìe nella fauna avicola, e sia di questo come degli altri casi, si potrebbero riportare segnalazioni specifiche ormai ben note e documentate, dalle quali si deve ricavare uno stimolo alla prudenza e l'insegnamento che raramente si può alterare impunemente l'equilibrio biologico naturale.

Ciò è messo autorevolmente in evidenza in un chiaro discorso pronunziato dal professore Guido Grandi in occasione del IV Convegno Tecnico Nazionale della Bieticoltura (2-3 aprile 1949) e pubblicato negli Atti del Convegno stesso.

dizioni climatiche fossero tali per cui *F. rufa* fosse già risvegliata dal letargo invernale (e quindi in grado di essere richiamata alla superficie dell'acervo per una più facile e massiva raccolta di operaie), ma non ancora in fase di libera uscita dal nido per la bottinazione. Inoltre era utile che le regine fecondate non si trovassero ancora in fase di deposizione, per non interrompere questa delicata funzione.

Fatti appositamente costruire 150 recipienti cilindrici di cm. 30 × 30 opportunamente studiati per il particolare scopo, e prontamente ottenuta dalle Autorità interessate ogni autorizzazione per l'attuazione dell'esperimento, ho reperita la zona che offriva le condizioni desiderate per la raccolta del materiale vivente avvenuta il 5 maggio, ho curato ed eseguito il trasporto a mezzo di autocarro dalla zona alpina di origine (Valle Camonica, in provincia di Brescia e Bergamo, a quota 1300 circa) fino alla zona appenninica di impianto (M. Penice, in prov. di Pavia, quota 1100 circa), con un viaggio di 270 chilometri di attraversamento della Pianura Padana (6 maggio), ed ho immediatamente provveduto all'impianto (7 maggio 1950).

Alla raccolta, ogni cassetta con operaie veniva dotata di un congruo numero di regine dello stesso nido. Nidi originari molto popolosi sono stati frazionati in più cassette, ognuna delle quali ha ricevuto un numero adatto di regine del nido corrispondente.

Ogni nido originario venne distinto con un numero ed una particolare sigla di matricola, e le frazioni di nidi originari più popolosi vennero poi disposte nel bosco di impianto ad occupare superfici di terreno unitario in modo da evitare lotte tra abitanti di nidi vicini, e per favorire eventuali fusioni in unità maggiori. Ogni nuovo nido fu da me curato nella scelta del luogo, preparazione della sede, ricostituzione dell'acervo e semina degli abitanti. La conifera presso la quale veniva posto ogni singolo nuovo nido, venne munita di targhetta metallica col numero di matricola del nido stesso, ed il tronco venne segnato a biacca con l'iscrizione del numero. In questo modo sarà possibile ed agevole il controllo periodico, che entro il primo mese (maggio) ha dato dimostrazione dell'attecchimento delle popolazioni e della attiva fase riproduttiva iniziata nei nidi in generale [1].

---

[1] Tre cassette con *Formica rufa rufo-pratensis* For. (la stessa razza del complesso dell'esperimento) furono trattenute in laboratorio a Pavia a quota 70 s. l. m. (6-V-1950), e sistemate per controllo in al-

I 30 nidi originari (coi quali ho fondato i 150 nuovi nidi) occupavano una superficie di bosco di conifera (60 % di abete bianco e 40 % di abete rosso, in tutto meno di 2000 piante) valutabile a circa 1 ettaro, e perciò ho curato che la zona di impianto dei 150 nuovi nidi occupasse pure una superficie boscosa (pino austriaco puro, circa 2000 piante) valutabile pure ad un ettaro circa. La zona è stata cintata con filo spinato, e Guardie del Corpo Forestale assicurano il controllo per evitare che venga disturbata.

Per questa operazione la stagione primaverile è la migliore per diversi motivi:

1) non si disturbano le regine nella fase riproduttiva;

2) non si trovano larve nei nidi e quindi le operaie non sono obbligate al lavoro di salvataggio, ricupero e sistemazione della covata potendo perciò badare solo a se stesse e alle regine, con maggiori probabilità di sopravvivenza;

3) non essendoci larve, dopo il nuovo impianto le operaie possono adibire ogni cura alla ricostituzione e preparazione del nido per la successiva covata;

4) l'assenza degli stadi giovanili non obbliga le operaie al lavoro di bottinazione per l'alimentazione del nido, lavoro inizialmente ancora più dispendioso a causa della novità dell'ambiente;

5) le eventuali difficoltà alimentari inerenti alla forzata emigrazione, incidono meno in questo periodo immediatamente successivo al letargo, poichè le operaie hanno ancora la possibilità di prolungare il digiuno, cosa che avviene frequentemente

---

levamento (8-V-1950) entro vasche di vetro (tipo acquario, cm. 50 × 30 × 30) con copertura in rete metallica. Durante la sistemazione in allevamento sperimentale ho verificato le ottime condizioni delle operaie e delle regine, e la mancanza di larve o di uova. L'alimentazione è consistita in larve di *Tenebrio molitor* L., rane, acqua zuccherata, miele. Il 15 giugno 1950 (dopo 37 giorni di allevamento), osservo alcune operaie che trasportano bozzoli. Il compimento del primo ciclo riproduttivo in condizioni di laboratorio è un sintomo della relativa facilità di acclimatazione di questa specie.

A questi dati si deve inoltre aggiungere che da una frazione di nido di *Formica rufa pratensis* Retz. costituita di sole operaie, prelevata in Valle Camonica a quota 1000 nell'inverno 1949 e trasferita in allevamento sperimentale a Pavia, ho ottenuto nel giugno 1950 decine di regine e un grande ma imprecisabile numero di operaie.

in natura come effetto delle normali recrudescenze climatiche primaverili, mentre una sospensione di alimentazione in stagione più avanzata ha ripercussioni di cannibalismo fra adulti, e anche degli adulti a danno delle larve e ninfe.

6) La riorganizzazione primaverile del nido è un fatto normale per ogni formicaio. Quindi nel caso della forzata emigrazione in stagione primaverile la ricostituzione del nido assume un significato meno anormale che nelle altre stagioni.

Oltre a questi elementi positivi per il trapianto primaverile si potrebbero elencare gli elementi negativi cui si andrebbe incontro operando il trasferimento in stagione diversa dalla primaverile, ma evito di trattarne poichè gli aspetti negativi sono in buona parte deducibili da quelli positivi che ho esposto.

Inoltre nei riguardi della lotta contro la Processionaria del pino, debbo rilevare che l'impianto della *F. rufa* all'inizio della stagione primaverile lascia un intervallo di tempo sufficiente per una buona acclimatazione, l'assestamento e il rinvigorimento riproduttivo delle nuove colonie nel periodo che precede la comparsa della nuova generazione di Processionaria, cosicchè quando compariranno le giovani larve della Processionaria (agosto, settembre), la *F. rufa* avrà già raggiunto la dominanza dell'ambiente, mentre la presenza delle covate da mantenere obbligherà le operaie ad una attiva ricerca di cibo con conseguente più efficace distruzione delle larve infestanti il pino. Si deve anche aggiungere che essendo le larve di Processionaria in fine d'estate allo stadio giovanile, e quindi molto piccole, le necessità alimentari del nido della *F. rufa* richiederanno una maggiore distruzione numerica di larve di Processionaria.

La lotta fra *F. rufa* e larve giovani di Processionaria è inoltre più facile che non contro le larve mature a causa delle piccole dimensioni della larva della Processionaria nei suoi primi periodi di vita.

In conclusione se l'acclimatazione riuscirà bene, la nuova generazione della Processionaria non dovrebbe riuscire a stabilirsi nell'ambiente colonizzato delle formiche, e in questo modo la *F. rufa* dovrebbe tenere a freno o completamente impedire lo svilupparsi di una nuova ondata di Processionaria.

In tutto ciò possiamo vedere il meccanismo dal quale si ricaveranno i più decisivi vantaggi in questo nostro intervento per la protezione del pino.

È anche presumibile che da un esperimento positivo in questo senso si potrà ricavare l'insegnamento di introdurre nidi di *F. rufa* contemporaneamente ai lavori di rimboschimento con giovani piantine di pino: nel periodo di sviluppo del bosco si svilupperà naturalmente anche la colonizzazione di *F. rufa* e quando le piantine costituiranno poi un richiamo per la Processionaria, la *F. rufa* dovrebbe aver già raggiunto una dominanza tale da poter impedire l'insediarsi del parassita.

Gli elementi che ricaveremo da questo esperimento porteranno al perfezionamento del metodo, ed alla conclusione dei lavori riferirò tutti quegli elementi teorici e pratici di cui ho dovuto tenere conto per la realizzazione cui ho accennato.

Fin da ora però avendo la certezza, per concorde parere di tutti gli Autori italiani e stranieri e per la modesta esperienza pratica e sperimentale che anch'io ho potuto fare, che la *F. rufa* è un insetto utile all'economia umana, pongo all'attenzione delle nostre Autorità l'opportunità che la *F. rufa* venga protetta da disposizioni di legge contro la distruzione cui è oggetto a causa della raccolta di covate per l'alimentazione di uccelli pregiati, e della raccolta del materiale degli acervi per farne lettiera al bestiame da stalla. Si rende anche necessaria una intelligente propaganda protettiva perchè la *F. rufa* viene volentieri disturbata o distrutta godendo indebita fama di animale pericoloso perchè velenoso.

A conclusione ho il piacere di mettere in evidenza che questo nostro primo esperimento italiano, è stato possibile in scala così vasta e significativa grazie alla pronta adesione data alla mia proposta dalle Autorità che ho il vivo piacere di citare e ringraziare: Col. Ing. G. Pepe, Comandante dell'Ispettorato Ripartimentale di Milano Pavia e Varese del Corpo Forestale dello Stato; Ing. A. Piccoli, Presidente della Deputazione Provinciale di Pavia; Avv. Dr. V. Pasotti, Segretario Generale della Provincia di Pavia; Prof. Dr. L. Bianchi, Direttore del Laboratorio Medico - Micrografico della Provincia di Pavia; Magg. Dr. O. Ortisi, dell'Ispettorato Forestale Regionale della Lombardia; Cap. Dr. Finadri, dell'Ispettorato Forestale di Breno; il Sindaco ed il Segretario del Comune di Borno; la Guardia Doriguzzi, Comandante della Stazione di Borno del Corpo Forestale; il Sig. M. Consani che ha controllato la sistematica di formiche inviategli; M. Cappellini che mi ha intelligentemente aiutato nel lavoro compiuto, e tutto il personale che ha prestato la sua opera per questa realizzazione.

G. Nangeroni

NUOVE OSSERVAZIONI SUL MORENICO GÜNZ NELLA LOMBARDIA ESTREMA OCCIDENTALE

Una ventina d'anni fa avevo preso in esame alcuni problemi del quaternario nel Varesotto; e in alcuni scritti pubblicati avevo raccolto le mie osservazioni. Mi sono recato altre volte sui luoghi per controllare gli affioramenti a vedere se, con maggiore esperienza di lavoro, non dovessi per caso rivedere alcune mie ipotesi formulate sulla cronologia dove la stratigrafia non era sicura. Così, in seguito a ciò, ho conservato la mia opinione sulla distinzione, in alcune località, tra « ceppo » quaternario e gonfolite, in contrasto con i vecchi rilevamenti del Sacco; ho avuto la fortuna di rinvenire un altro piccolo affioramento di Pliocene marino in Val Selvagna, alla base del terrazzo di diluvium recente di Lozza; ho dovuto staccare dalla formazione chiamata « ceppo » del I interglaciale alcuni affioramenti di sabbie e ghiaie poco cementate [1]; ho conservato la mia opinione sulla facies prevalentemente morenica del Diluvium antico (= Mindel), per quanto non si trovino quasi mai erratici di volume superiore a un metro cubo (come invece se ne trovano in notevole abbondanza nel morenico Riss e Würm), come del resto è quanto si nota in ambedue le glaciazioni di base, cioè nel Günz e nel Mindel; rimango ancora molto incerto sulla datazione del Diluvium medio, se cioè rappresenti un fluvioglaciale Riss o non piuttosto un II interglaciale; non ho ancora del tutto abbandonata l'opinione che si possano distinguere nel morenico recente, una o due cerchie rissiane (III glaciale), le più esterne, da altre, più interne che riterrei würmiane (IV glaciale); così sono rimasto dell'opinione che la più estrema fronte rissiana (pur non passando per Caronno Ghiringhello e per

(1) G. Nangeroni, « Il significato delle sabbie-ghiaie terrazzate nella media Valle dell'Olona » (in pubblicazione nel *Bollettino Società Geologica Italiana, 1950*).

Carnago, come invece avevo in un primo tempo ritenuto [in quanto le elevazioni di queste due località sono in ferretto], analogamente a quanto ebbero ad asserire Penck e Taramelli) si sia tenuta in gran parte a oriente del solco dell'Arno (morenico recente con voluminosi erratici tra Solbiate Arno e Oggiona), e ciò in contrasto con Novarese; mi sono convinto che il numero delle morene laterali può anche essere superiore a quello delle morene frontali e ciò in rapporto con morene mediane o laterali dovute a confluenze di ghiacciai minori, per cui non sempre è necessario il collegamento di esse con quelle frontali p. d.; così mi sono convinto che non tutte le morene frontali disposte con l'asse maggiore trasversale alla linea frontale sono necessariamente dovute a erosione posteriore, ma alcune possono essere dei *drumlins*, di accumulo nei crepacci longitudinali; così mi sono convinto, e questo si applichi a proposito soprattutto del ferretto, che le formazioni moreniche, viste complessivamente, possono essere anche alquanto stratificate, e ciò in rapporto a *ösar*.

Ma il problema più importante è quello di sapere con esattezza se esistano tracce sicure e un po' estese d'una glaciazione anteriore al Mindel, comunemente chiamata Günz, o meno. E su ciò debbo concludere in questo senso: su alcuni affioramenti, nei quali la stratigrafia non è evidente, conservo il dubbio, anche se, per maggiore semplicità sulla carta pubblicata vent'anni fa posso avere indicato come Günz; ma sulla maggior parte, la mia opinione è rimasta ed è anzi rafforzata da nuove osservazioni.

Il territorio più tipico a questo riguardo è quella specie di ondulato altopiano sui 390 m. dalla forma di scudo compreso tra Varese, sorgenti di Selvagna, sbocco Selvagna in Olona, Valle di Malnate, solco Olona, Varese; è lo scudo su cui sono situati Bizzòzero e gli Ospedali di Varese.

L'altitudine dell'altopiano e la sua struttura superficiale indica che siamo di fronte ad una superficie prerissiana, e cioè appartenente come età al Diluvium medio.

Tutt'intorno, questo scudo è fasciato, appena sotto la linea di sommità, da strati di un *conglomerato* generalmente grossolano e molto compatto, molto fessurato, costituito di elementi alpini e prealpini. Questa fascia di conglomerato è compresa generalmente, tra i 370 e i 390 metri. In qualche caso scende anche ai 340 m. (ex-Villa Tensi presso Boderi prospiciente il Lago di Varese), e ai 320 m. (Gurone nella Valle dell'Olona, di fronte a

Bizzòzero). È molto ben visibile anche nell'interno delle vallette (valli che da Bizzòzero scendono in Selvagna e a Lozza).

Ha perciò tutto l'aspetto di costituire un basamento generale di tutto l'altopiano. Manca solamente tra la Val Gaggione e la vicina Val Bustecche, dove tutta l'ossatura è data dalla gonfolite, che qui raggiunge i 390 metri d'altezza.

Questa formazione, molto simile al famoso ceppo di Paderno d'Adda (parte superiore) l'ebbi a interpretare come *I interglaciale*, perchè, come vedremo, ricopre una formazione glaciale che io interpretai come Günz. Per essere veramente I interglaciale avrei dovuto però dimostrare che si trovava stratigraficamente al disotto del vero ferretto (Mindel, cioè II glaciale). Piccole sezioni nella valletta che da Bizzòzero scende a Selvagna mostravano effettivamente del materiale molto ferrettizzato, regolarmente sovrastante a questo ceppo, e per me furono sufficienti. Oggi nuove osservazioni escludono ogni dubbio, perchè il sentiero nuovo che dal Castello di Bizzòzero va nell'alta Val Bustecche, mantenendosi al di sopra della scarpata di ceppo, taglia in più punti la formazione che senza alcun dubbio è tipico ferretto.

Questo valga anche per numerosi punti dell'alta valle Selvagna (tra C.na Novella e Tallizza). Lo spessore non è superiore a 5-10 metri; perciò è la base della formazione mindeliana che, altrove, dove non venne erosa e coperta da morenico posteriore, raggiunge anche 40-50 metri di potenza.

Dunque questo « ceppo » è certamente anteriore al tipico ferretto.

Sempre tra Bizzòzero c Val Bustecche, come tra C.na Novella e Tallizza, sopra il ferretto sta un *velo di morenico* talora di color giallo-rossastro, ma nei terreni superficiali, del solito color grigio del Diluvium recente, in cui non sono scarsi gli erratici di dimensioni anche notevoli. Analogamente, e ancor meglio, valga per il dosso di Bustecche, dal basamento di gonfolite.

Sono i resti delle cerchie moreniche superficiali più esterne che, nel dubbio, ancor oggi, non nego possano far parte del *III glaciale*; ma questo, al presente a noi poco interessa.

Ora vediamo ciò che stratigraficamente sta sotto il « ceppo ».

1°) **Profili della scarpata percorsa dalla Ferrovia Nord, dal Vivirolo al Ponte ferroviario sul Gaggione.**

All'altezza della linea, o poco sopra, si osserva un deposito morenico ricco di ciottoli striati, frammisti ad argilla. Sopra,

senza possibilità di dubbio, sta il « ceppo », di cui ho detto prima. Il contatto è segnato anche da frequenti fili d'acqua.

Sopra il « ceppo » sta il morenico della cerchia rissiana. Il Mindel venne probabilmente asportato dall'erosione torrentizia del II interglaciale e in parte anche dall'erosione glaciale del rissiano.

Andando verso il Ponte Ferroviario sul Gaggione, il ceppo diminuisce sempre più di spessore, mentre il morenico Riss di-

Sezione di günz nel Vellone.
A = Argille con rarissimi e piccoli ciottoli striati.
B = Sabbie a stratificazione incrociata.
C = Morenico fangoso.

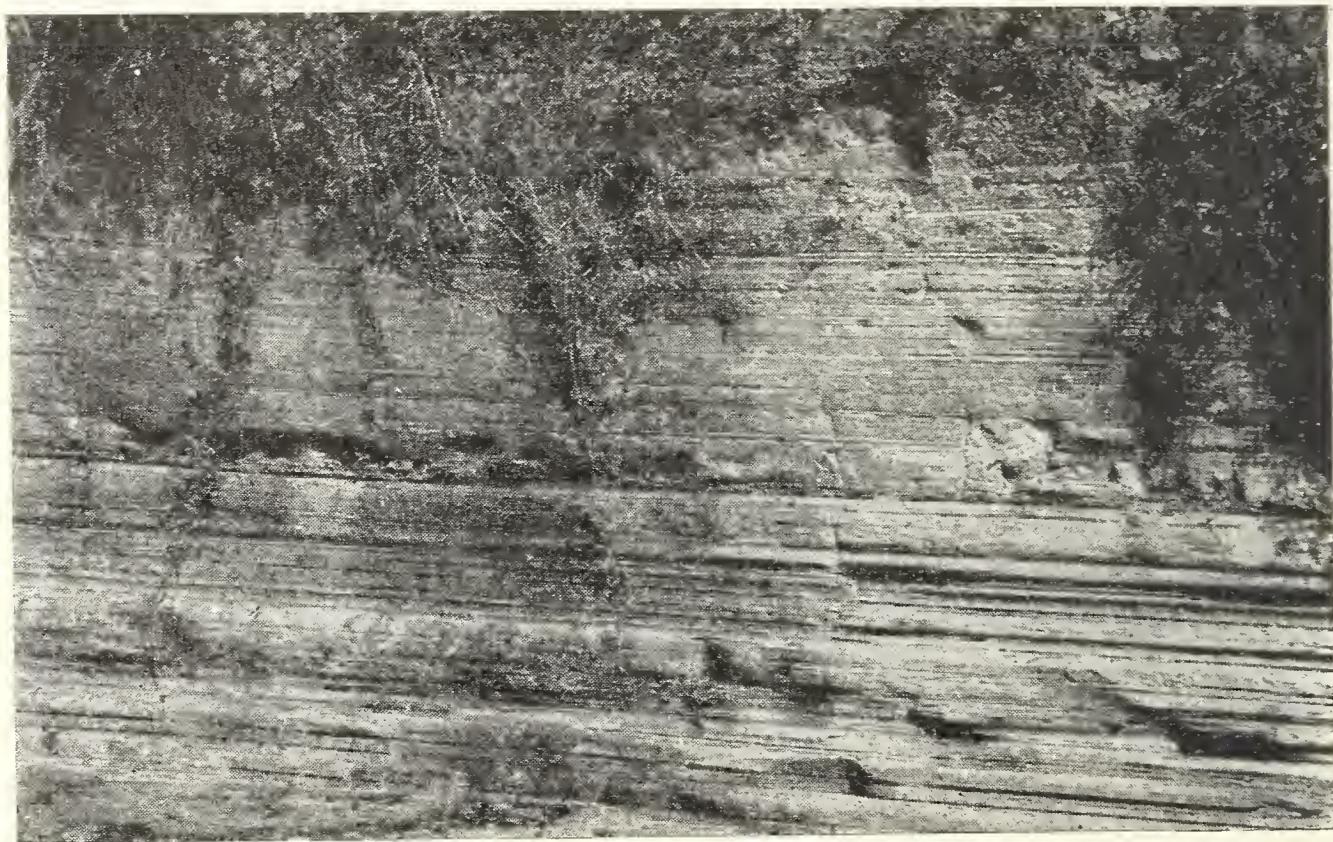
(NANGERONI)

venta anche più appariscente, perchè in scarpata (grossi erratici, ecc.).

Al Ponte Ferroviario manca il ceppo; perciò si ha alla base un morenico, del tutto simile a quello visto sotto il ceppo, coperto direttamente da un cappello di 8-10 metri di morenico con grossi erratici, parzialmente alterato, che mi pare si possa ritenere Riss.

2°) **Profili scarpata sinistra del Vellone, da Belforte al Cimitero grande di Varese.** Interessano il terrazzo, la cui superficie, come tale, appartiene al Diluvium recente.

Esattamente sotto Belforte sta una parete di morenico fangoso, simile a quello visto sopra la linea ferroviaria: vi sono

ciottoli meravigliosamente striati. Il cappello è dato, in parte da un muraglione artificiale che sostiene la strada per Malnate, in parte dal tipico ceppo, privo di ciottoli striati; al contatto tra le due formazioni escono fili d'acqua. Sopra non vi è altro. Proseguendo verso valle, con l'abbassamento del terrazzo, tutto il cappello è costituito dal morenico visto prima. Appena sotto, si notano abbondanti sabbie giallognole (spesssore m. 8-10), in parte con stratificazione lentiforme talora quasi incrociata, prive di ciottoli

Argille (Günz lacustro-glaciale) sottostanti al « Ceppo » nella Valle del Vellone. Vi si trova incluso qualche raro piccolo ciottolo striato.

(NANGERONI)

striati; più sotto ancora, vi sono delle argille azzurre ben stratificate, in cui ho rinvenuto qualche rarissimo e piccolo ciottolo striato. Siamo così giunti al letto del Vellone, dal Vivirolo al Ponte Ferroviario sul Gaggione. Il profilo più bello e completo, senza cappello di ceppo, ma che dà l'idea del complesso di queste tre formazioni sovrapposte, è ancor oggi visibile, nonostante le frane intervenute dal 1928 ad oggi, sul versante sinistro del Vellone tra *R.* e *Vellone* della tavoletta Malnate (anno 1943).

Sul versante destro tutto è in disfacimento e in smottamento. E si stanno facendo opere per rimediare al continuo abbassamento

della linea ferroviaria che poggia sopra. Delle tre formazioni si vedono bene al loro posto solo le argille di fondo e il morenico della linea, appena sottostante al ceppo: tutto il resto è una congerie accavvallata di materiale vario: dagli erratici giganteschi del Riss, ai blocchi di chiaro ceppo cementato, a pacchi di sabbie più o meno coerenti, ad argille azzurre. Col ponte subentra la base di molassa oligo-miocenica.

3°) **Profilo di Bizzòzero.** Si presenta in questo modo:

sul fondo della valle dell'Olona, ai Molini di Gurone affiora un'argilla azzurra, in cui il Prof. Beck ed io abbiamo trovato qualche raro ciottolo striato. Poi, salendo verso Bizzòzero, dopo un piccolo affioramento laterale di molassa a strati immersi a sud, ecco un complesso morenico fangoso, che verso i lati e verso l'alto passa ad argille ben stratificate. Si ricavano dei ciottoli meravigliosamente striati. Mai ciottoli superiori al diametro di 50-60 cm. Le argille di fondo sono la base di questo morenico? I profili non dicono nulla, ma confrontando con le altre zone attorno direi di si.

Altimetricamente sopra questo morenico sta la parete di « ceppo »; ancora sopra, pochi strati di Mindel (a NE del Castello) e, in superficie, sull'altopiano, il morenico Riss, come si è detto (sempre a NE del Castello).

Non vi è alcun profilo che mostri apertamente il contatto del morenico fangoso col sovrastante « ceppo »; ma la *immediata vicinanza*, la linea di sorgenti lungo il probabile contatto, la posizione che non spiegherebbe diversamente la direzione di provenienza di siffatto morenico, l'analogia con gli altri profili delle pareti dell'altopiano, rendono più che accettabile tale ipotesi.

4°) **Profili di Selvagna.** Il torrente Selvagna, affluente nell'Olona a valle di Bizzòzero, rappresentò uno degli scaricatori laterali della fronte würmiana, con la quale ha inizio la valle.

Salvo qualche affioramento di molassa e un minuscolo lembo di pliocene marino, tutto il fondo della Valle Selvagna è costituito di morenico fangoso, mentre i due versanti sono costituiti di « ceppo » sottoposto a lembi di ferretto e a lembi di cerchie rissiane. Mentre però dal « ceppo » in su, la stratigrafia è evidente, poco evidenti sono invece i rapporti tra il morenico del fondo e il « ceppo » dei versanti. Solo nel valloncello che scende da Lozza e nella parete sotto Schianno, e dalle linee di sorgenti, si può arguire dalla posizione stratigrafica di questo morenico.

Questo stesso morenico, non percepibile in superficie nell'alta Val Selvagna, dove costituisce probabilmente il vero fondo (paludi, pantani. molli ondulazioni, ecc.), diventa invece ben visibile dal Molino di Selvagna in giù, dove costituisce l'ossatura del terrazzo di Diluvium recente e in parte anche di quello del Diluvium medio che sta sopra.

Anche qui si nota: alla base un'argilla azzurra con qualche rarissimo ciottolo striato e, per di più con intercalazioni sabbiose nelle quali non è raro rinvenire frùstuli carboniosi (in esame); più sopra prevalenza di sabbie rossicce; ancora più sopra, morenico fangoso con bellissimi e abbondantissimi ciottoli striati.

Nella cava della ex-Fornace del Molino Selvagna, sopra questo morenico si osserva uno strato di 1-2 metri di fluvioglaciale ad elementi molto grossolani: è il solito fluvioglaciale proveniente dalla fronte würmiana che ricopre invariabilmente tutti i terrazzi del Diluvium recente, siano essi costituiti strutturalmente dal morenico Günz, di ceppo, di sabbie del III interglaciale, di molassa, ecc.

5°) **Profilo dell' ex-Villa Tensi.** Alla base del dosso di Gaggio e del vicino Monbernasca (ambedue costituiti in superficie di morenico della cerchia più esterna würmiana), vi sono notevoli affioramenti di un conglomerato compatto molto simile al « ceppo », che anzi io sarei propenso a ritenere vero « ceppo » data la immediata vicinanza del ceppo tipico sottostante al ferretto e al morenico Riss di Tallizza. Alla base di questo ceppo v'è una formazione fangosa, non ben riconoscibile sotto il Monbernasca. In ambedue i casi i fili d'acqua sono evidentissimi. Vediamo allora ciò che si osserva, nel Monbernasca e nella sottostante valle della Fornace. All'ex-Villa Tensi si vede molto bene questo profilo: un potente strato di « ceppo » tipico, sopra; un morenico fangoso, con ciottoli striati abbondanti, sotto. Il cappello di tutto è costituito di morenico recente; siamo nella fascia della cerchia würmiana più esterna. Scendendo nel Vallone della Fornace, di cui un versante è costituito dal pendio della ex-Villa Tensi, si nota: appena sotto il morenico fangoso, una pila di sabbie prevalenti, in strati orizzontali, e, sotto questa, una pila di prevalenti argille azzurre, in cui non ho potuto ritracciare alcun ciottolo striato. Nelle argille azzurre, alla loro base e verso lo sbocco della valle nella piana del Lago di Varese, versante sinistro, si notano parecchi interstrati di sabbie finissime e ricche

di frùstuli e di lunghi tronchi lignitizzati (in osservazione presso il Dr. Lona). Siamo a circa 290 m., cioè all'altezza delle argille dei Molini di Gurone, ma un po' più in basso dei 330 metri circa sia del fondo Vellone, sotto Vivirolo, sia del Molino Selvagna. Il profilo generale è però sempre quello: circa 20 metri di vero morenico in alto, 10-15 metri di sabbie appena sotto, 30-40 metri di argille azzurre con intercalazioni sabbiose e lignitifere, alla base.

B

A

Morenico fangoso günz (A) sottostante al Ceppo (B) nella scarpata della Valle della Fornace, Villa ex-Tensi.

(NANGERONI)

L'interpretazione data da me vent'anni or sono a questo complesso, mi sembra ancor oggi accettabile; il tutto, cioè, apparterrebbe al I glaciale, generalmente chiamato Günz: formazione essenzialmente lacustre in basso (conche causate prevalentemente dagli sbarramenti miocenici e riempite da acque di provenienza glaciale: e ciò in rapporto a qualche ciottolo striato rinvenuto); sabbie di copertura deltizia, in mezzo; vero morenico frammisto a strati di argilla con abbondanti ciottoli striati in alto. Sembra cioè di vedere, come già ammisi venti anni or sono, due fasi glaciali günziane, la seconda più avanzata della prima, separate da una leggera fase di ritiro. E ciò in piena corrispondenza con quanto re-

centemente Venzo e Lona hanno trovato nel famoso bacino di Leffe, con l'esame dei pollini.

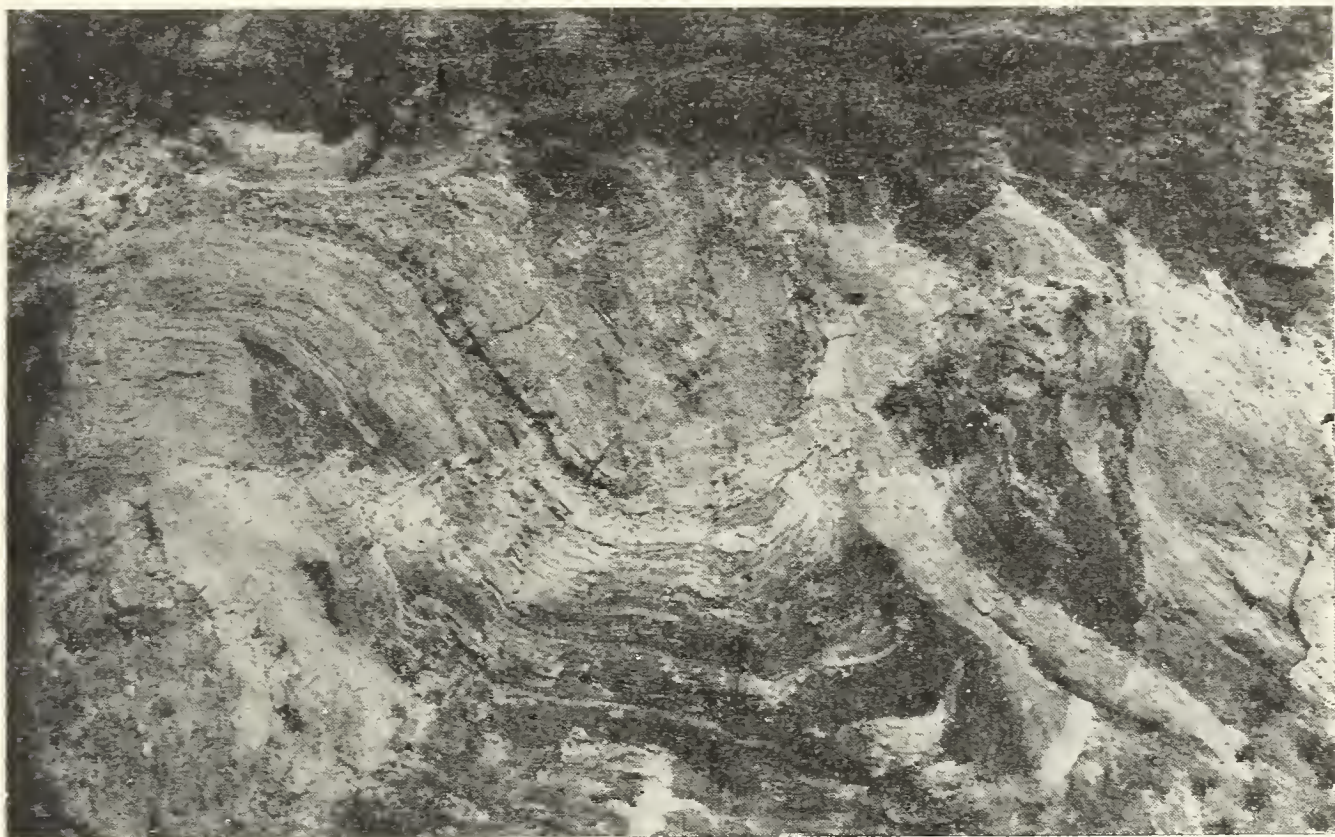
Ho qui ricordato solo i profili dell'altopiano di Bizzòzero, perchè i più sicuri. Ma nel territorio Varesino sono numerosissimi gli affioramenti di un morenico che, per facies, per posizione, ecc. io non dubito si debba assegnare al Günz. Ne ricordo alcuni tra i più notevoli e caratteristici. Ad occidente del fiume Olona il « ceppo » è scarsissimo, ma, nonostante ciò, la sovrapposizione del Mindel al Günz è quanto mai evidente; e questo, sia nelle valli che dall'altopiano Caronno-Carnago scendono verso Sud (T.te Tenore e, soprattutto, medio T.te Scironna presso Castronno dove si alterna longitudinalmente con la sottostante gonfolite), sia nelle valli che scendono dall'altopiano di Caidate-Albusciago, tanto verso l'Arno quanto verso la Strona, dove però si nota in parecchi punti l'immediato contatto tra il Günz sottostante e il soprastante morenico fresco con grossi erratici (Valle della Calcina, Valle di Montonate, Valle del Castello di Caidate).

Nella cava della Fornace di Albusciago si vedono fenomeni interessantissimi. Quasi dovunque affiora e viene cavato il tipico ferretto che dà un materiale ottimo. Invece dove c'è la Fornace venne aperta una cava dove si vede questo profilo: in basso un pacco di argille sabbiose ben stratificate, rossigne, intensamente piegate e aventi alla base un lembo di vero e proprio morenico Günz; al di sopra un cappello a strati orizzontali di caratteristico Mindel. Le argille piegate ritengo siano Günz, mentre il cappello sia di Mindel. Il proprietario si lamenta che queste argille, apparentemente ottime, siano troppo ricche di calce (e dànno effettivamente effervescenza con l'H Cl); e non può essere che così, nel varesotto, se si tratta di Günz.

Un sicuro affioramento di Günz sottostante al ceppo trovasi poi in Val Bèvera, sotto Velmaio (strada Velmaio-Ligurno).

Aggiungo che il « ceppo » continua verso valle fin quasi a Castellanza, a formare il sustrato sia del terrazzo di Diluvium medio (Castelseprio), sia del terrazzo di Diluvium recente (Cairate). Orbene, sotto il ceppo si vedono in alcuni profili (Stazione di Cairate) degli strati di alluvioni non cementate e talora piegate. Ritengo che queste rappresentino la facies alluvionale, o fluvioglaciale, del morenico Günz, situato più a monte.

I profili esistono. Chi avesse dei dubbi e volesse sincerarsene non ha che a recarsi nelle località indicate. È l'unico modo per discutere o per risolvere dubbi.

Non nego che anche dinnanzi ad un profilo netto possano sorgere dubbi. Per esempio: non si potrebbe interpretare quel complesso costituito da ciò che io chiamo Günz — I interglaciale — Mindel come testimonianza non di due vere e proprie glaciazioni separate da un interglaciale, ma solo di due fasi della stessa glaciazione separate da una fase di piccolo ritiro? Credo che non si possa giungere a questa conclusione per molti motivi. Anzitutto in considerazione della rilevante potenza del « ceppo »

Argille glaciali günziane (ciottoli striati) piegate e sottoposte al ferretto orizzontale alla Fornace di Albusciago.
(NANGERONI)

che in alcune località del nostro territorio raggiunge anche lo spessore di 50-60 metri.

Ancora: in una pubblicazione di vecchia data, il compianto e venerato mio maestro Torquato Taramelli ci parla di rilevante cementazione del più comune ceppo avvenuta prima della avanzata Mindeliana (ferretto), dimostrata dalla presenza di blocchi di ceppo inclusi nel ferretto. Io non ho mai avuto la fortuna di rinvenire blocchi di ceppo nel ferretto, ma è normale la presenza di sacche e pozzi nel ceppo colmi di ferretto senza che in corrispondenza la superficie del ferretto manifesti delle conche (Usmate ; segno che

la deposizione del ferretto è avvenuta non solo dopo la cementazione del ceppo, ma addirittura dopo la sua parziale carsificazione.

Recenti lavori, poi, del Lona e del Venzo, sul polline e sulla fauna degli strati profondi delle argille lignitifere di Leffe sono concordi non solo nell'ammettere la presenza nelle prealpi lombarde di testimonianze sicure di un glaciale pre-Mindel, e cioè Günz, se vogliamo continuare ad attenerci alla tradizionale nomenclatura, ma di una suddivisione del Günz in due punte di avanzata separate da una fase di ritiro, o addirittura di due distinti periodi glaciali: proprio come nel territorio da me specificatamente esaminato.

In altra pubblicazione ho già espresso il mio parere sul mancato rinvenimento in superficie del Günz ad oriente del Lago d'Iseo: la insufficiente erosione dei fiumi e torrenti in rapporto alla scarsa altitudine del territorio; e la difficoltà della separazione del Günz dal Mindel ad occidente dell'Olona: la scarsezza di alluvioni cementate interposte, le uniche che possano offrire un certo affidamento tangibile sulla distinzione.

In altra pubblicazione ancora [1] descrivo tre affioramenti di probabile Günz anche nell'interno delle prealpi (Barzio in Valsàssina, Laorca sopra Lecco, Sulzano sul Lago d'Iseo).

Milano, Seminario di Geografia dell'Università Cattolica, Aprile 1950.

---

[1] G. Nangeroni, Tre nuovi lembi di morenico Günz nelle Prealpi Lombarde, *Rendiconti Istit. Lomb. Scienze e Lettere,* 1950.

Arturo Schatzmayr
Museo Civico di Storia Naturale, Milano

OSSERVAZIONI SU ALCUNE SPECIE DELLA FAMIGLIA *PHALACRIDAE* (Coleopt. Clavicornia)

Durante il bombardamento terroristico avvenuto a Milano nell'agosto 1943, il nostro Museo fu purtroppo gravemente colpito. Tuttavia grazie alle misure di precauzione prese dalla nostra Direzione e in genere dal personale addetto, quasi tutta la parte entomologica con relativa biblioteca è rimasta salva. Però qualche lieve perdita è stata inevitabile e precisamente di alcune piccole famiglie dei clavicorni, fra le quali quella dei *Phalacridae*. Queste famiglie erano rimaste in Museo perchè in corso di studio. Molte altre collezioni invece, comprese quelle degli insetti, erano state portate ai sicuro a Minoprio (Como) grazie anche all'interessamento degli studiosi e benemeriti Ing. Luigi Magistretti e Dott. Enrico Sibilia, ai quali vanno ancora una volta i nostri più vivi ringraziamenti.

Ritornate la belle collezioni al loro posto, fu subito mia cura di ricostruire, coll'enorme materiale inclassificato rimasto incolume, le famiglie perdute, lavoro che richiede molta applicazione e certosina pazienza, ma che è indispensabile.

Ora è il turno dei *Phalacridae* e qui appresso dò una breve relazione delle mie osservazioni fatte su questo difficilissimo gruppo.

Tolyphus. Del *granulatus* abbiamo catturato una lunga serie in Tripolitania. Questi esemplari corrispondono alla descrizione dell'*algiricus* Guilb. di cui abbiamo tipi proprio d'Algeri (Schatzm. 11-6-35). Anche in Palestina (Haifa. Kyriath Anawim) e in Siria (Batrum) ne abbiamo presi parecchi, che secondo la località dovrebbero essere o *syriacus* o *Simoni*. Della validità specifica di queste due forme, data la grande variabilità del *granulatus*, non sono punto troppo convinto. Infatti con la migliore volontà di dare ragione agli egregi autori non sono in grado di differen-

ziare nettamente gli esemplari occidentali da quelli orientali, tanto meno poi in quanto io a Haifa ho trovato un esemplare in nulla differente dalla forma tipica, da noi presa in Sicilia (Lentini, M. Pellegrino) e nel Portogallo (Quelluz).

In quanto alla *dubia*, caratterizzata dai grossi punti delle serie elitrali, non sono in grado di dare un giudizio definitivo per mancanza di materiale. È però bene distinta dalle forme affini, almeno giudicando dall'unico nostro esemplare catturato da Koch presso Marsa Matruh, regione litorale egiziana confinante con la Cirenaica, di dove è descritta la *dubia*.

In Egitto poi ci riuscì a catturare parecchi *rufescens*, specie molto bene distinta, affine alla *Sedilloti*, che è pure molto bene caratterizzata, da noi presa in 4 es. a Mizda (Tripolitania).

Fino qui le specie a tegumento liscio. In quanto al gruppo con tegumento zigrinato (*Pharcisinus*) dirò che una forma, che io chiamerò *punctatostriatus*, era molto comune in Tripolitania (Garian, Et Tuebia, Tagiura), ma che è tanto variabile nei caratteri che la dovrebbero diffierenziare dal *punctulatus*, che io riterrei quest'ultimo simonimo del primo.

Una notizia che io non riesco a mandare giù è quella dataci dal compianto Dott. Fleischer (Càsopis 1928 pag. 28) e cioè di aver trovato sui Carpazi, dico sui Carpazi, un *F. punctatostriatus*, specie prettamente mediterranea, anzi quasi africana, nota delle coste settentrionali del Mediterraneo solo dell'Italia meridionale (secondo una vecchia notizia di Baudi) e di località imprecisata spagnola (secondo Guillebeau).

Una buona relazione sui *Tolyphus* potrebbe darci il nostro valente entomologo algerino Prof. De Peyerimhoff. Intanto io do qui un tabella analitica delle specie mediterranee come è risultata dai miei studi su materiale discretamente abbondante.

1'' *Tolyphus* s. str. Insetti a tegumento liscio. Occhi superiormente con faccette piccole, inferiormente con faccette più grosse.

2'' Elitre di colore rosso ruggine.

3'' Punti delle serie elitrali molto rozzi. Pronoto nero. Tunisia orientale, Tripolitania occidentale (Mizda), regione eremica collinosa **Sedilloti** Guillb.

3' Detti punti molto più fini.

a) Anche il pronoto rosso. Egitto: Ikingi Mariut **rufescens** f. typ. Pic.

b) Capo nero, pronoto bruno oscuro *rufescens* ab. n. *bicolor* m.

2′ Elitre scure con riflessi metallici.
a) Europa meridionale occidentale (dall'Italia meridionale al Portogallo). Forma in media più robusta, pronoto con punteggiatura mista, di regola molto bene pronunciata (Syn. *Chalybaeus* Guillb., *robustus* Guillb.)
granulatus f. typ. Guer.
b) Africa settentrionale, Israele, Libano. In media più piccolo, con punteggiatura spesso più uniforme e più fina (Syn. *subopacus* Sahlbg., *algiricus* Guillb., *Simoni* Flach.)
granulatus sbsp. *syriacus* Rtt.
c) Come il precedente, ma con i punti delle serie elitrali evidentemente più grossi. Cirenaica, Egitto sett. occid.
dubia Grid.

1′ *Pharcisinus* Guillb. Insetto superiormente con zigrinatura distinta. Faccette oculari uniformi. Calabria?, Spagna, Africa sett. occid. dalla Tripolitania al Marocco (Syn. *punctulatus* Rosh.) **punctatostriatus** Kr.

Phalacrus maximus Fairm. La specie sembra rara. Dalle nostre spedizioni entomologiche portammo soltanto un esemplare di Fozcur (Tunisia) e uno del Garian (Tripoli). È noto dell'Algeria e di qualche località spagnola, ma sembra manchi nel Marocco, almeno Escalera (Los Coleopteros de Marruecos) non lo cita per questa regione. È facilmente riconoscibile per la sua grandezza (L. 4-4 5mm.) e per il pronoto alla base quasi interamente ribordato.

Olibrosoma testacea Tourn. La catturammo nell' Oasi di Siwah (Egitto, sua località classica) e presso Ismailia (loc. class. della *sinuaticollis* Guillb.). Nessuna differenza sostanziale divide gli esemplari delle due provenienze.

Olibrus corticalis Panz. Ganglbauer differenzia questa specie dalle altre europee e mediterranee per tutta la parte superiore del corpo zigrinata, ciò che però non corrisponde sempre nemmeno negli esemplari dell'Europa centrale. L'unico carattere veramente abbastanza costante del *corticalis* è il suo colorito.

Questa specie noi la catturammo in serie tanto in Cecoslovacchia e in Stiria, quanto in Sicilia, in Francia, Spagna, Portogallo, Tunisia ed Egitto ed è cosa stranissima che fra questo materiale non si trovasse nemmeno un esemplare che corrispondesse alle varie descrizioni del *castaneus* Baudi, specie che se-

condo gli autori dovrebbe essere largamente diffusa nella regione mediterranea. Altro fatto strano è che Escalera, che pure ha passato un brano della sua vita in Marocco, non conosce di questa regione che il *corticalis*. Secondo me o il *castaneus* è una grande rarità, oppure è sinonimo del *corticalis*. Ecco un problema che potrebbe risolvere l'egregio nostro collega Peyerimhoff d'Algeri.

A proposito del *corticalis* credo che nel Vol. III della F.C.I. del Prof. Porta a pag. 202, sub 1' degli *Olibrus*, andrebbe fatta la seguente aggiunta dopo le parola « non ribordata alla base » : « Eccetto che nel *corticalis*, *castaneus* e *Desbrochersi* ».

Olibrus florum Woll. (Cat. Winkler pag. 733, No. 7929). Lo abbiamo catturato nella Gran Canaria (Las Palmas), ma purtroppo in un solo esemplare. Il carattere principale che dovrebbe dividere questa specie dalle altre, secondo Guillebeau, consisterebbe nelle strie elitrali, i cui punti si trovano nelle strie stesse, mentre in tutte le altre specie la serie di punti si troverebbe ai lati delle strie. Il carattere combina perfettamente nel nostro esemplare, se non che esaminati diversi esemplari del *corticalis* a cui il *florum* rassomiglia moltissimo, trovo che il carattere è molto labile. Intanto non si tratta di tutte le strie, ma eventualmente soltanto di quelle tra le due suturali e le due laterali, perchè queste quattro strie portano evidentemente la serie di punti in tutti gli esemplari del *corticalis* da me esaminati. Per quanto riguarda le strie intermedie, il carattere dei punti oscilla molto. Abbiamo esemplari p. e. della Stiria (Graz) che in ciò non differiscono affatto dal nostro esemplare canarino. È difficile dare in merito un giudizio definitivo sulla base di un solo esemplare, ma io credo che il *florum* prima o poi si dovrà considerare tutto al più una forma del *corticalis*.

Olibrus Desbrochersi Guillb. Questo *Olibrus* non differirebbe dal *Baudii* che per il pronoto orlato alla base. Tale carattere però è così inconstante, che non è assolutamente valevole specialmente per gli *Olibrus* dei gruppi *Baudii* e *affinis*. Siccome secondo l'autore il *Desbrochersi* ha l'orlatura suturale delle elitre completa, esso va posto in sinonimia del *Baudii* e non dell'*affinis* come vorrebbe Ganglbauer (Käf. Mitteleur. III, 756).

Olibrus bisignatus Mén. È ben vero che è una specie alquanto variabile, ma ci sono pure esemplari così brevi, larghi e convessi

da ricordare una coccinella e precisamente l'*Hyperaspis reppensis*. Questi esemplari meritano essere differenziati dagli altri con un altro nome. Flach infatti li ha distinti chiamandoli *coccinella*, ma Guillebeau ha cassato il nome. A mio avviso lo si potrebbe mantenere col valore di aberrazione, tanto più che i piccoli esemplari spesso presentano l'orlatura suturale delle elitre distintamente abbreviata, ciò che li pone nel gruppo del *bicolor*. Noi catturammo il *bisignatus* in Lucania (M. Vulture) in Calabria (M. Pollino) e in Portogallo (Lisbona, Monchique).

Olibrus Stierlini Flach. Le seguenti località sono state da me accertate per questa specie: Trieste (Lipizza); Istria (Isola); Quarto (Genova); Toscana (Radicofani); Rodi (Fileremo) e Portogallo (Lisbona).

Olibrus gentilis Guillb. Carinzia loc. class. Non so spiegarmi il motivo per cui Ganglbauer (l. c. 753), ritiene, sia pure dubitativamente, questo *Olibrus* appartenente all'*affinis* quando l'autore stesso dice chiaramente, che le due strie elitrali convergenti sono disgiunte verso l'apice come nel *bicolor*. Nell'*affinis*, come si sa, le strie sono nettamente tangenti. Secondo me il *gentilis* non è che un *bicolor* immaturo.

Stilbus testaceus Panz. È comune nelle Azzorre, ma è anche l'unico *Phalacridae* che noi abbiamo catturato in queste isole. L'abbiamo osservato nell'isola di San Miguel (Ponta Delgada, Furnas) e nell'isola di S. Maria.

Edgardo Moltoni

SULLA PRESENZA DI ALCUNE SPECIE DI UCCELLI MARINI NELLA LIBIA (*PUFFINIDAE, SULIDAE, PHALACROCORACIDAE, PELECANIDAE* E *LARIDAE*)

Siccome riscontro che le notizie su gli uccelli marini che si possono rinvenire in Libia non sono molte e per di più ben poco si sa sulla loro eventuale nidificazione, così ho creduto opportuno radunare in questo scritto quanto si conosce in proposito.

Personalmente mi sono recato in Libia a scopo ornitologico 3 volte, e precisamente il 10 e l'11 novembre 1933, dall'11 al 23 aprile 1935 e dal 6 agosto al 9 ottobre 1937, ebbi inoltre la fortuna di studiare gli uccelli catturati in Libia e riportati in Italia da diversi studiosi od amici (A. Desio, G. Scortecci, E. Zavattari, C. Confalonieri, C. Chiesa, Walter Benzi, O. Ferragni, M. Giuliano); esemplari che sono rimasti in massima parte nelle collezioni del nostro Museo. Ebbi poi la possibilità di determinare nel 1937 gli uccelli allora posseduti dal Museo di Tripoli.

Famiglia **Puffinidae**

Berta maggiore - *Puffinus kuhli kuhli* (Boie)

È specie che io penso si rinvenga tutto l'anno nella zona di Tripoli, io personalmente la vidi dal 6 agosto alla fine settembre e primi ottobre del 1937, ogni qual volta mi sono recato fuori del Porto di Tripoli (ne presi due il 25 agosto 1937 e ne trovai una carcassa dissecata sulla spiaggia alla fine di agosto). Il Cavazza ne ebbe uno da Sidi Ben Nur nel marzo 1923. Il Maggior Generale G. F. Johnson ne vide nei pressi del Porto di Tripoli il 4 luglio 1948.

I pescatori che mi accompagnarono in barca alla caccia di questo uccello mi dissero che vi si trova tutto l'anno. Forse si deve attribuire a questa specie quel grosso uccello marino scuro di colorito che vidi in volo nel Porto di Tripoli il 16 aprile 1935 (vedi Moltoni, Natura, Riv. Sc. Nat., 1935, p. 64).

Famiglia **Sulidae**

Sula - *Sula bassana* (Linneo)

È specie invernale non molto rara nel Porto di Tripoli e dintorni.

Il primo a citarla, per un individuo adulto preso in quel di Tripoli nel febbraio 1912, fu l'Arrigoni Degli Oddi (Riv. It. Orn., 1911-12, p. 169). Io ne determinai nel 1937 un individuo maschio adulto per il Museo di Tripoli, preso nei dintorni del porto il 17 febbraio 1937 (ora nel Museo di Tripoli posseggono anche un ♂ del XII-1937, scogli di Tripoli, una ♀ del III-1943, Tripoli città, caduta ferita in una via principale, un ♂ juv. del XII-1949, Mare di Tripoli ed una femmina adulta uccisa sul mare di Tripoli il 6-III-1950, informazioni avute dal Direttore Dott. C. Chiesa, il quale mi assicura che nel Porto di Tripoli e fuori di esso ne furono uccise alcune, e viste molte specialmente nell'anno 1950 (primi 4 mesi)).

Per intercessione dell'amico Dott. Chiesa ne ebbi pure una per il Museo di Milano (maschio adulto) ucciso nel mare di Tripoli il primo marzo 1950.

Famiglia **Phalacrocoracidae**

Marangone - *Phalacrocorax carbo sinensis* (Shaw et Nodder)

Si tratta di specie invernale. Il Cavazza (Riv. It. Orn., 1932, p. 198) ne vide parecchi individui in inverno lungo l'Uadi Kaam e ne ebbe uno; io personalmente ne ebbi un giovane preso dal sig. W. Benzi sulle montagne di Homs il 10 dicembre 1935 (Riv. It. Orn., 1938, p. 108). Fu osservato dal Toschi al largo del molo di Tripoli e sugli scogli nell'inverno 1938-1939 (Riv. It. Orn., 1947, p. 2). Il Maggiore Generale G. F. Johnson lo dice comune nel porto di Tripoli in inverno.

Marangone col ciuffo - *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* (Payraudeau)

Si tratta di specie stanziale nelle località adatte della Cirenaica e Sirte. La specie era citata soltanto per la Cirenaica dal Salvadori e Festa, Io ne presi un maschio giovane sugli scogli presso Zuetina (Gran Sirte, Cirenaica) il 17 agosto 1937: esso faceva parte di un gruppetto di diversi individui, adulti e gio-

vani. Ne vidi il 20 agosto 1937 alcuni individui sulla spiaggia prima di Bu Retma, innanzi all' Isola degli Uccelli (Sirtica) ed il 21 agosto all'Isola degli uccelli e scogli vicini (adulti e giovani, che fotografai) vedi Rivista di Sc. Naturali, *Natura*, vol. XXVIII, 1937, p. 166 e Riv. It. Orn., 1938, pp. 3-4.

Famiglia **Pelecanidae**

Pellicano - *Pelecanus onocrotalus*, Linneo

È specie accidentale.

Si conoscono soltanto due catture: la prima avvenuta a Bengasi (vedi Salvadori e Festa, Boll. Mus. Torino, XXXVI, 1921, n. 738, p. 4) e l'altra al pozzo artesiano di Hon (Giofra) nel 1943 (il cranio di quest' ultimo è conservato nel Museo di Tripoli e sono debitore di questa notizia al mio amico Dott. C. Chiesa).

Famiglia **Laridae**

Gabbiano reale - *Larus argentatus* (? *cachinnans* = *michahellesii*)

È uccello che si deve considerare presente in Libia nella cattiva stagione.

Io non ho mai riscontrato individui di gabbiani attribuibili a questa specie durante le mie escursioni in Libia (novembre 1933, aprile 1935, agosto-ottobre 1937) nè ne posseggo in Museo, e neppure ne vidi nel Museo di Tripoli nel 1937 o ne determinai individui presi in Libia. Nell' agosto 1937 trovai una mummia di gabbiano giovane in un' isola della Sirte (Isola degli Uccelli) che poteva essere tanto un Gabbiano reale come un Gabbiano zafferano (*L. fuscus*).

Certamente il Gabbiano reale si deve trovare nella cattiva stagione lungo le coste della Libia poichè lo cita già l' Heuglin (*Ornithologie Nordost Afrika's*, Cassel, Fischer, 1869-74) per Tripoli. Il Cavazza ne ebbe 5 individui dalla costa libica (autunno, inverno e primavera), l' Hartert in Cirenaica (Bengasi) ne vide durante la sua permanenza da marzo a maggio, mentre il Festa ne aveva già avuto un giovane preso a Bengasi nel febbraio 1922. Il Prof. Toschi (Riv. It. Orn., 1947) lo trovò comune nel Porto di Tripoli nel dicembre 1938 e gennaio 1939. Secondo

il Maggiore Generale G. F. Johnson parecchi (*A few*) sono usualmente presenti nel Porto di Tripoli, eccetto che nell'estate, ma io penso che vi possa essere confusione con il Gabbiano zafferano poichè quest'ultima specie non viene neppure menzionata dall' Johnson, ed essa si riscontra sovente nel Porto di Tripoli.

Zafferano - *Larus fuscus fuscus*, Linneo

È specie sedentaria nella Libia.

Personalmente ne vidi oltre una cinquantina (adulti e giovani) fuori del Porto di Tripoli il 10 novembre 1933 e nel Porto e fuori il giorno dopo (vedi Natura, Riv. Sc. Nat., 1933, pp. 171-172 e Riv. It. Orn., 1934, p. 18), in numero minore li riscontrai nel Porto di Tripoli ed adiacenze dall'11 al 23 aprile 1935 (Riv. It. Orn., 1935, p. 146), e non molto comune, ma sempre presente nel Porto di Tripoli ed adiacenze dal 6 agosto al 9 ottobre 1937. Ne uccisi un maschio adulto, che conservo in collezione, il 24 agosto 1937. Il giorno 7 ottobre 1937 ne vidi uno sciame di oltre 30 individui portarsi verso sera in volo in direzione del porto, ed il 9 ottobre ne vidi nel Porto di Tripoli circa una cinquantina, tra adulti e giovani (tutti gli adulti erano *fuscus* e quindi presumibilmente anche i giovani). Il 9 ottobre facendo ritorno in Italia un adulto e 5 giovani vidi seguire la nostra nave quando eravamo già da tre ore partiti da Tripoli e dopo otto ore di navigazione essi ci seguivano ancora.

Ne vidi individui pure nel Porto di Bengasi il 13 agosto 1935. Per il Museo ebbi poi un giovane preso il 16 ottobre 1939 presso il Porto di Tripoli dal sig. M. Giuliano.

Il Gabbiano zafferano è citato pure per la Tripolitania dal Cavazza che ne ebbe quattro individui, dal Toschi che lo osservò nel Porto di Tripoli nel dicembre 1938 e nel gennaio 1939. Il Toschi lo vide pure nei dintorni di Bengasi nel gennaio 1939. Il sig. Jany (Ornith. Monatsber., 1941, p. 171) lo rinvenne in quel di Derna dal 6 al 19 giugno 1941.

Gabbiano zafferano meridionale - *Larus fuscus graelsii*, A. E. Brehm

Questo gabbiano, che è quello che corrisponde al *Larus affinis* del mediterraneo, è citato come probabile dal Cavazza (Riv. It. Orn., 1932, p. 206) e da me per due individui in abito di adulto visti innanzi al Porto di Tripoli il 10 novembre 1933 (vedi Natura, 1933, p. 172 e Riv. It. Orn., 1933, p. 18).

Gabbiano côrso - *Larus audouinii*, Payraudeau

Questa specie che è molto probabilmente sedentaria, però non comune, è citata per la prima volta per la Tripolitania dal Cavazza (op. cit., p. 206) poichè ne ebbe un individuo preso nel porto di Tripoli nel marzo 1925. Io personalmente la rinvenni nel Porto di Tripoli dall'agosto all'ottobre 1937 (vedi Natura, Riv. Sc. Nat., 1937, p. 160-161) ed il 24 agosto 1937 ne uccisi tre individui (una ♀ ad. e due ♂♂ juv. dell'anno) mentre erano insieme fermi su di una boa entro il porto.

Gabbiano roseo - *Larus genei*, Brème

Questo gabbiano è citato già dall'Heuglin in Ornithologie Nordost-Afrika's, p. 1415, ora la sua presenza è confermata dal Maggior Generale G. F. Johnson che ne vide due durante una tempesta nel Porto di Tripoli il 15 gennaio 1949.

È certamente specie rara per la Libia.

Gabbiano corallino - *Larus melanocephalus*, Temminck

Questa specie non ancora citata per la Libia, molto probabilmente poichè viene confusa con il Gabbiano comune (*Larus ridibundus*), capita almeno sulle coste della Tripolitania durante la brutta stagione. Ciò posso confermare in base a due individui inanellati presi nel Porto di Tripoli nell'ottobre 1949: uno di essi, femmina con anello *Moskwa E 169792*, è conservato nel Museo di Tripoli, e l'altro con anello *Moskwa E 174332* sembra andato perduto.

Io non vidi gli esemplari, poichè ebbi i dati sopra citati dal Dott. C. Chiesa, mio amico e Direttore del Museo di Tripoli, che mi è grato ringraziare pubblicamente, ma tutti i gabbiani presi sulle coste italiane ed anche a Malta, con anelli di *Moskwa* serie *E 16....* e *E 17...*, capitati in mano di persone che si occupano di ornitologia sono stati tutti determinati come *Larus melanocephalus* e quindi anche i due individui presi in ottobre nel Porto di Tripoli appartengono a questa specie.

A Mosca ho scritto già diverse volte per altri uccelli inanellati e non ho mai avuto risposta. Un Gabbiano corallino con anello *Moskwa E 176388* che ebbi per il Museo (Riv. It. Orn., 1950, p. 10) era stato preso il 22 settembre 1949 in quel di Forlì ed un altro con anello *Moskwa E 175123* fu ucciso sul Lido di

Venezia il 27 novembre 1949 (Riv. It. Orn., 1950, p. 10). Un maschio giovane di questa specie con anello *Moskwa E 169529* fu ucciso l' 8 marzo 1950 alla bocca del Porto di Palermo dal sig. G. Ajola (Riv. It. Orn., 1950, p. 134, ove sono citati anche altri Gabbiani corallini con anello di Mosca).

Gabbiano comune - *Larus ridibundus ridibundus*, L.

È uccello invernale; io non lo rinvenni durante le mie escursioni in Libia poichè le feci in novembre (giorni 10-11), in aprile e dal 6 agosto al 9 ottobre. Ne ebbi un maschio giovane preso dal sig. G. Giuliano nel Mare di Tripoli il 15 novembre 1938.

Il Cavazza considera questa specie comune lungo le coste della Libia dall'autunno alla primavera (op. cit., p. 206), pure il Toschi la rinvenne frequente nei porti di Tripoli e di Bengasi nel dicembre 1938 e gennaio 1939 (Riv. It. Orn., 1947, p. 11). Il Maggior Generale G. F. Johnson considera il Gabbiano comune un non comune visitatore del Porto di Tripoli, durante l'inverno, generalmente durante le tempeste.

Gabbianello - *Larus minutus*, Pallas

Questa specie è invernale non comune. Fu citata per la prima volta dal Cavazza (op. cit.) per un individuo ucciso nel marzo del 1923 in una insenatura ad est di Tripoli. Il Maggior Generale G. F. Johnson la considera comune nel Porto di Tripoli particolarmente nei giorni procellosi da Novembre a Febbraio.

Personalmente non posso dir nulla poichè durante l'inverno non sono mai stato in Libia, ma è probabile vi si debba rinvenire con una certa frequenza da novembre a marzo, poichè è specie che sverna nel Mar Mediterraneo.

Rondine di mare zampenere - *Gelochelidon nilotica nilotica* (Gmelin)

È specie citata da me per primo per la Libia in base ad individui presi in quel di Tauorga il 18 settembre 1937 (un giovane) e il 26 settembre 1937 a Tauorga ed all' Uadi Caàm (due adulti con pileo nero e due giovani) si vegga Natura, 1937, p. 177, indi ne ebbi due individui presi all'Uadi Caàm di Homs (maschio ad. e femmina giovane) dal sig. W. Benzi (Riv. It. Orn., 1938, p. 112) e uno preso a Tripoli l' 11 ottobre 1938 e due presi nei

dintorni di Tripoli il 4 ed il 6 settembre 1939 (M. Giuliano). Il Maggior Generale G. F. Johnson la considera specie non rara nei periodi procellosi nel Porto di Tripoli da gennaio ai primi di marzo.

Personalmente vidi individui attribuibili a questa specie nei pressi di Bengasi il 13 agosto 1937, il 18 settembre 1937 a Tauorga, in quel di Tripoli il 22 settembre 1939 ed a Tauorga ed all'Uadi Caàm, ove erano in grossi sciami, il 26 settembre 1937. Potrebbe anche darsi che qualche coppia in località adatta nidificasse.

Rondine di mare maggiore - *Hydroprogne caspia* (Pallas)

È specie che si rinviene ogni tanto sulle coste Libiche.

Io la cito per un maschio preso il 21 ottobre 1937 all'Uadi Sidi Ben Nur e che determinai per il Museo di Tripoli durante la mia permanenza colà, inoltre il Dott. C. Chiesa mi scrive che in detto Museo ne ha anche un altro esemplare esposto, ucciso sul mare di Tripoli il 25 luglio 1949.

La nidificazione di questa specie citata dal Bini per l'Isola degli Uccelli in Rassegna Faunistica, Anno II, n. 4, Roma, 1935, è errata (vedi Riv. It. Orn., 1938, pp. 1 e seguenti) giacchè si tratta di confusione con la Rondine di mare del Rüppell.

Rondine di mare - *Sterna hirundo hirundo*, Linneo

Per quanto mi consta io fui il primo a notificare la presenza di questa specie nel Porto di Tripoli dall'11 al 23 aprile 1935, durata della mia permanenza in Libia (ne catturai quattro individui), ed allora la considerai come specie di passo poichè mi pareva strano che gli altri studiosi non l'avessero notata, se colà si trovava anche d'estate (Riv. It. Orn., 1935, p. 146). In un successivo viaggio in Libia durato dai primi di agosto ai primi di ottobre 1937 (si vegga Natura, Riv. di Sc. Nat., 1937, p. 159) rinvenni questa specie comune nel Porto di Tripoli dal giorno 8 agosto al 9 ottobre, tanto che la inclusi tra le specie estive per la Libia (la notai pure a Zuetina Marina, Cirenaica, il 17 agosto e forse a Bengasi il 13 agosto 1937 ed a Tauorga nel settembre). Nelle mie note trovo scritto : ... « penso sia specie nidificante in Libia, Tripoli e suoi dintorni ». Ne preparai di dette zone sette esemplari (due dei quali donai al Museo di Tripoli) e tra essi un giovane preso fuori del porto di Tripoli il 28 settembre 1937.

Ora posso confermare che questa specie nidifica almeno in Tripolitania poichè ho avute due uova di una covata, che erano state depositate nel marzo 1950 nel Porto di Tripoli sui relitti delle navi affondate. Il Dott. C. Chiesa, Direttore del Museo di Tripoli, che gentilmente mi portò le due suddette uova per la determinazione, e che donò al nostro Museo, mi dice avere avute alcune di queste uova, sempre raccolte nel Porto di Tripoli in

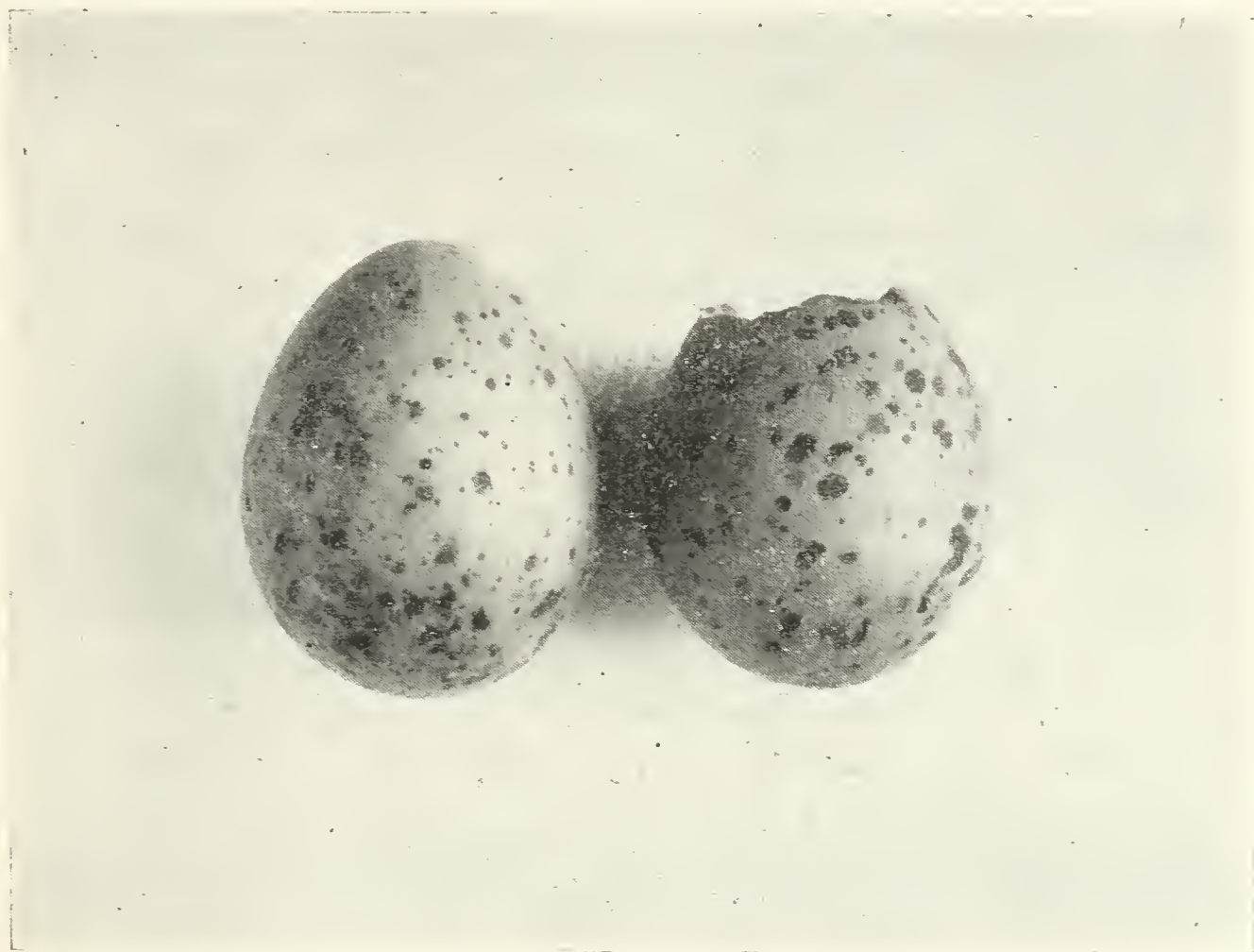



Fig. 1 - Uova di Rondine di mare rinvenute sui relitti nel Porto di Tripoli nel marzo 1950.

marzo e nei mesi immediatamente successivi: 7 di esse sono conservate nel Museo di Tripoli.

Le uova donate al Museo di Milano, delle quali una si è rotta all'estremità, hanno le seguenti misure: mm. 39,5 × 30,5 (quella intiera) e mm. 39,4 × 29,6 (quella ora rotta all'estremità); per la distribuzione delle macchie si vegga la riproduzione fotografica (fig. 1).

In conclusione la Rondine di mare si deve considerare per la Libia di passo e nidificante nelle zone adatte. Durante l'in-

verno manca ed infatti io non la vidi nel Porto di Tripoli nel novembre 1933 durante la mia permanenza di due giorni.

Il Maggior Generale G. F. Johnson scrive di averne identificata una sola sulla costa, alla Mellaha, il 20 luglio 1948.

Beccapesci - *Sterna sandvincensis sandvincensis*, Latham

La presenza del Beccapesci sulle coste della Tripolitania è stata notificata già dall' Heuglin (op. cit. p. 1430), indi il Cavazza (Riv. It. Orn., 1932, p. 205) ci ricorda di averne avuti due individui, uno dalla sebka di Bu Kamesc nel dicembre del 1923 ed uno dalla spiaggia ad est di Tripoli nel marzo 1925.

Rondine di mare del Rüppel mediterranea - *Sterna bengalensis emigrata*, Neumann

È uccello sedentario nelle località adatte, per ora Golfo Sirtico (Cirenaica), si vegga il mio lavoro sulla Rivista It. di Ornitologia, 1938, pp. 1-16, ove questa Rondine di mare viene attribuita alla sottospecie *par* di Mathews et Iredale.

Avendo avuto alcuni esemplari di questa specie presi nel Mar Rosso sono venuto anch' io nella determinazione di Oscar Neumann che considera le Rondini del mare di Rüppel sedentarie nel Mediterraneo come appartenenti ad una nuova forma, da Lui denominata *emigrata* (si vegga Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern, Band II, Nr. 8, p. 331, 1934) forma distinta dalla *Sterna bengalensis par*, Math. et Ired. per mole considerevolmente maggiore e per il becco più lungo e più massiccio.

Per le dimensioni degli uccelli riportati, pulcini ed uova compresi, rimando al mio precitato lavoro.

Io mi recai all' Isola degli uccelli, ove esiste una nutrita colonia di questa sterna da me calcolata di circa duemila individui tra giovani ed adulti, il 21 agosto 1937, ma il Bini (Rassegna Faunistica, Anno II, n. 4, Roma 1935, p. 20 e seguenti) vi rinvenne la colonia in ottobre, in dicembre ed in agosto.

Il Bini (op. cit.) considera questa colonia, errando la determinazione della specie, come se fosse di Beccapesci maggiore (*Hydroprogne caspia*).

Io raccolsi sette adulti, diversi *pullus* di differente età e diverse uova.

Incontrai questa specie solo nel Golfo Sirtico nei dintorni di Zuetina marina (Cirenaica) il 17 ed il 20 agosto 1937, a Bu

Retma, innanzi all' Isola degli Uccelli, il 20 e 21 agosto 1937 ed all'Isola degli Uccelli il 21-VIII-1937.

Fraticello - *Sterna albifrons albifrons*, Pallas

Si tratta di specie che nidifica nelle località adatte, ma è principalmente di doppio passo.

Uccisi una femmina adulta e due giovani, di cui uno giovanissimo, il 16 agosto 1937 a Zuetina Marina (Cirenaica) e vidi questa specie discretamente numerosa a Bengasi il 13 ed il 14 agosto 1937 ed a Zuetina Marina il 16 ed il 17 agosto 1950, ove vi erano molti giovani ed adulti ; all' Uadi Caàm ne vidi diversi il 25 settembre 1947. Ne ebbi poi dal sig. Giuliano Michelangelo un ♂ adulto, ed un ♂ giovane ed una ♀ giovane, uccisi tutti sulla spiaggia nei dintorni di Tripoli (Cimitero Ebraico) rispettivamente il 5, il 6 e l' 11 settembre 1939.

Il Cavazza (op. cit.) ne vide un gruppetto nel marzo 1925 a Sidi Ben Nur ed indi ne ebbe uno alcuni giorni dopo che li aveva visti. Uno isolato preso il 9 giugno 1931 nella Sebcha di Cufra da C. Confalonieri, viene citato dal Ghigi (Ann. Mus. Genova, Vol. LV, 1930-31, p. 276).

Mignattino - *Chlidonias nigra nigra* (Linneo)

È specie di passo ed invernale, però io penso che qualche coppia debba nidificare nelle località adatte. Il Festa la rinvenne a Fuehat, vicino a Bengasi, nell'estate 1921, il Cavazza (op. cit.) la considera scarsa ma presente nel passo primaverile e talvolta anche in inverno (Sorman, Mellaha, Sidi Ben Nur, Tauorga), il Confalonieri ne prese una femmina il 13 maggio 1931 ad 85 chilometri a sud di Gialo in pieno deserto (Ghigi, op. cit. p. 276). L' Johnson considera il Mignattino come specie di passo particolarmente comune e molto mansueto dove vi siano acque dolci ed anche nel Porto di Tripoli : però dice che non è presente nel bel mezzo dell'inverno e riappare in maggio. Infatti io non lo vidi nel Porto di Tripoli e dintorni nel novembre 1933, nè nell'aprile 1935 (giorni 11-23). Lo riscontrai invece nell'agosto, settembre ed ottobre 1937 a Tripoli e dintorni, a Bengasi il 13 ed il 14 agosto 1937, a Zuetina marina il 16 e 17 agosto 1937, ne presi uno nel Laghetto di Bu Giovera in quel di Bu Ngem (circa a metà strada tra Misurata e Hon) magrissimo ed estenuato il 7 settembre 1935 ; ne vidi diversi a Tauorga il 18 ed il 26 settembre

1937 ed all' Uadi Caàm il 25 ed il 26 settembre 1937. Ne ebbi poi dal sig. Michelangelo Giuliano tre individui giovani (2 maschi ed 1 femmina) uccisi nei dintorni di Tripoli (Cimitero Ebraico) s' intende sulla spiaggia, uno il 4 e gli altri il 30 settembre del 1939.

Mignattino alibianche - *Chlidonias leucoptera* (Temminck)

Individui di questa specie si rinvengono in Libia anche d' estate e non solo durante i passi.

Il primo a citarla fu l' Hartert (Novitates Zoologicae, XXX, 1923, p. 30) che ne vide due individui il 17 maggio 1922 presso Tocra (Cirenaica). Io ne ebbi uno dal sig. Walter Benzi che lo uccise il 13 maggio 1935 all' Uadi Caàm (Riv. It. Orn., 1938, p. 113), ne determinai inoltre un maschio in abito primaverile preso ad Hon nel 1936 che è conservato in pelle nel Museo di Tripoli. Ne ebbi poi per il Museo di Milano un maschio ed una femmina in abito giovanile presi nei dintorni di Tripoli sulla spiaggia innanzi al Cimitero Ebraico, rispettivamente il 7 ed il 6 settembre 1939, dal sig. M. Giuliano.

Forse io ne vidi un individuo il 7 ed uno l' 8 agosto 1937 nel Porto di Tripoli frammisti ad individui di Mignattino (*Chl. nigra*), individui in abito di giovane.

Il sig. E. Jany (Ornith. Monatsber., vol. 49, n. 6, 1941, p. 171) ne vide due il 19 ed il 21 giugno 1941 sulla spiaggia del Porto di Derna. Infine l' Johnson ne vide alquanti nel porto di Tripoli nel maggio 1948.

Mignattino piombato - *Chlidonias leucopareia leucopareia* (Temminck)

Si tratta di specie non ancora citata per l' intera Libia (vedi Natura, Rivista di Sc. Nat., Milano, 1937, p. 177). Ne presi una femmina in abito giovanile il 18 settembre 1937 (che conservo nel Museo di Milano) a Tauorga, ove ne vidi altri individui il 18 settembre stesso ed il 26 settembre 1937. Forse vidi individui di questa specie già il 9 agosto nel Porto di Tripoli.

Io penso che per ora si possa considerare specie rara e soltanto di passo, forse qualche coppia può nidificare nelle località adatte.

È da tenere presente che, come la specie precedente, anche questa nidifica in Algeria.

C. von Demelt
Wolfsberg (Carinzia)

NOTA SUL *NEOCLYTUS ACUMINATUS* FABR.
(Coleopt. Cerambycidae)

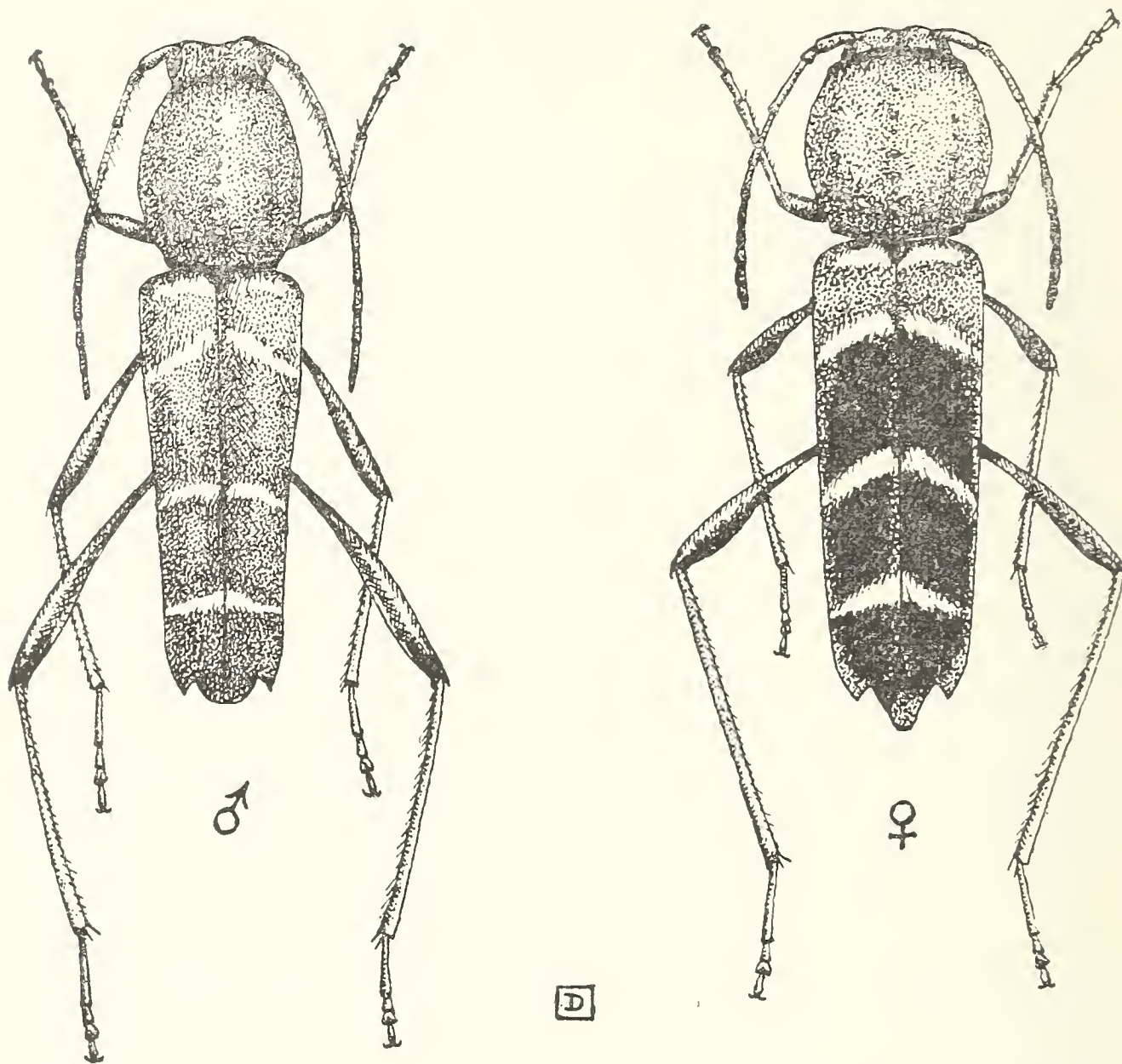
Il *Neoclytus acuminatus*, clitino importato in Europa dall'America settentrionale, rinvenuto frequentemente presso Trieste e Fiume, in Istria, in Carniola e secondo Müller anche in Dalmazia, si va diffondendo non solo verso sud, ma anche verso occidente. Infatti in una escursione entomologica intrapresa nelle Alpi Carniche (20-30 maggio 1950) mi è riuscito di catturare nelle regioni di Gemona e del Lago di Cavazzo sbattendo rami secchi di gelso ben 31 esemplari di questa magnifica specie, di cui 23 ♀♀ e 8 ♂♂ e cioè 3 ♀♀ per ogni ♂. Non solo ma come mi comunica verbalmente l'amico Schatzmayr la specie è già comparsa ed è abbastanza frequente nei dintorni di Milano (vedi anche « Natura » 1947, pag. 82).

I due sessi hanno un aspetto abbastanza differente. Questo dimorfismo sessuale non è indicato nè da Ganglbauer, che descrive solo il ♂, nè da Reitter che fa la diagnosi della sola ♀. Il primo autore dice nella sua tabella dei coleotteri vol. VI, pag. 57 : ... « pronoto molto più lungo che largo, elitre eccetto la base giallo rossiccia, lo sterno e la base dell'addome, di un bruno or più or meno oscuro ». Ciò s'adatta al ♂. Senza dubbio Ganglbauer non conobbe che dei ♂♂ per la sua descrizione. Mentre Reitter nella sua « Fauna Germanica » vol. IV pag. 50 descrive la ♀ perchè a linea 5 dice : « Parte inferiore ed elitre nere, la base di queste ultime nonchè l'orlo laterale e apicale di un rosso ruggine ».

Ed ora per evitare eventuali confusioni, dò qui una descrizione dei due sessi del *Neoclytus acuminatus* con due figure :

Maschio : L. 6-13 mm. Pronoto circa una volta e mezzo più lungo che largo di un bel rosso ruggine con una a tre serie longitudinali di piccoli tubercoli trasversali, con gli orli anteriore e posteriore anneriti.

Elitre alla base larghe come il punto più largo del pronoto, nel primo quarto parallele, poi ristrette fino all'ultimo terzo, indi parallele fino all'apice, questo distintamente incavato, con pubescenza fine e aderente, ad eccezione della base gialla, di un colore bruno più o meno chiaro, con tre fascie giallo chiare trasver-

sali (una obbliqua dinanzi alla metà, diretta dalla sutura all'indietro, una alquanto orizzontale nella metà e un' altra simile più distanziata all'indietro).

L'orlo apicale dello sterno e degli sterniti ricoperto di una pubescenza densa e gialla.

Antenne raggiungenti la prima fascia elitrale o sorpassanti, di un rosso ruggine, nel mezzo di solito un po' oscurate. Articoli 2-5 lungamente cigliati.

Femmina: L. 8-15 mm. Pronoto circa lungo quanto largo, ingrossato, nel resto simile a quello del ♂.

Elitre quasi parallele, più larghe alla base, all' apice incavate. Nere, nel primo terzo e spesso anche i lati e l' orlo apicale di un rosso ruggine. La base e tre fascie trasversali di una densa pubescenza gialla, poste nella stessa posizione che nel ♂.

Sterno nero, addome bruno oscuro o nero, l' orlo apicale del primo e degli sterniti di una densa pubescenza gialla.

Antenne più brevi che nel ♂, appena raggiungenti la prima fascia elitrale, rosso ruggini, con articoli 6 e 7 sempre oscuri, quasi neri, i basali cioè da 2 a 5 senza cigliatura.

Zampe come nel ♂, clava femorale quasi sempre offuscata.

Dr. Giovanni Ronchetti

CASI DI TERATOLOGIA IN *BLAPS MUCRONATA* LATR. E *PTEROSTICHUS MULTIPUNCTATUS* DEJ (COLEOPTERA) [1]

La teratologia degli Insetti ha costituito oggetto di studio da parte di numerosi Autori, e il lavoro d'insieme più noto è quello di Cappe de Baillon, in due volumi (1927 e 1931) che tratta soprattutto della teratologia dei Fasmidi. Un vero trattato di teratologia degli Insetti manca tuttora, e solo nel 1948 una parte della lacuna è stata colmata da un'opera riassuntiva di Balazuc sui Coleotteri.

Come rileva lo stesso Balazuc, lo studio delle anomalie degli Insetti non è ancora giunto al punto da permettere una efficace trattazione basata oltre che su dati raccolti in natura, anche su fondamento sperimentale. Anzi, si può affermare che finora è più nota, da un punto di vista descrittivo, la teratologia naturale che quella sperimentale.

D'altra parte, il fatto che si possono ottenere sperimentalmente anomalie apparentemente identiche a quelle osservabili in natura, non costituisce la prova che queste ultime abbiano avuto una causa uguale a quella sperimentale.

Il lavoro di Balazuc, riassuntivo ma abbastanza esteso e documentato, favorirà certamente lo sviluppo di questi studi, non solo per quanto riguarda i Coleotteri, ma anche per Insetti di altri ordini. Poichè nel lavoro di tale Autore, le anomalie dei Coleotteri sono ben classificate e descritte e la parte introduttiva mette a fuoco il problema generale della teratologia, io mi esonero dal discuterne in questa nota, limitando il lavoro alla descrizione dei fatti osservati, con lo scopo di aumentare sempre

---

[1] Lavoro eseguito come Assistente vol. di Entomologia Agraria (Prof. inc. Dr. Mario Pavan), nell'Istituto di Anatomia Comparata della Università di Pavia.

più la casistica teratologica contribuendo così ad accrescere quel corpo di cognizioni che è necessario per una successiva sicura codificazione di questi fenomeni.

Le anomalie che descrivo e figuro si riferiscono ai seguenti casi:

1) *Blaps mucronata* Latr.: fusione di due articoli antennali con raccorciamento dell'antenna (sinfisoceria con atrofia)
2) *Blaps mucronata* Latr.: strozzatura ed angolatura di un articolo antennale con atrofia generale dell'antenna
3) *Blaps mucronata* Latr.: emibrachielitria
4) *Pterostichus multipunctatus* Dej.: deformità (articoli soprannumerari ?) di un'antenna.

Detto materiale anomalo mi è stato ceduto dal Dr. M. Pavan con l'incarico di farne la descrizione.

I tre individui di *Blaps mucronata* Latr. sono stati raccolti da Pavan a Pavia nel 1948 assieme ad altri 500 individui che ad un sommario esame apparivano normali. Il Carabidae *Pterostichus multipunctatus* Dej è stato catturato dal Sig. Corrado Allegretti sul Monte Guglielmo (Brescia) il 20/8/1939.

Rilevo che l'aver notato tre individui di *Blaps mucronata* Latr. anomali su 500 individui osservati, rappresenta una percentuale elevata rispetto ad altri casi di teratologia percentualmente noti su un complesso faunistico di varie specie. Riferisce Balazuc (pag. 10) che Perty (1867) dichiara di aver notato una frequenza di individui anomali pari a 1 su 17.000 Insetti raccolti e studiati. D'altra parte si conosce il caso di una colonia di *Eros minutus* vivente in tronco di frassino, descritto da Shipp (1894) (v. Balazuc pag. 47), il quale ha trovato 20 individui anomali su 33 raccolti. A distanza di un anno, su altri 35 individui catturati, 11 avevano anomalie antennali, 7 alle elitre, ecc.

I dati precisi su questo argomento sono però troppo scarsi per permettere di fare qualche significativa considerazione. Si sa del resto che certe anomalie sono più frequenti (ad es. fusione di strie e di carene elitrali di Carabidi), mentre esistono anomalie più raramente osservabili, forse anche perchè un grado di mostruosità più accentuato rende difficile o impossibile il compimento delle mute e lo sfarfallamento degli adulti, per cui ci viene poi a mancare quella testimonianza che di solito è ricercata nelle forme imaginali.

Questa considerazione induce a pensare che le percentuali di insetti adulti anomali, rispetto ai normali, possa essere anche

fortemente più bassa della percentuale che si ricaverebbe dall'esame di uguale numero di individui in stadi precedenti a quello imaginale.

Descrizione dei casi di teratologia.

1) Sinfisoceria con atrofia unilaterale in *Blaps mucronata* Latr ♂.

Il primo caso di teratologia antennale in *Blaps mucronata* consiste in un marcato accorciamento dell'antenna sinistra in un individuo ♂, accorciamento che può essere messo in evidenza dall'esame comparato con l'antenna destra dello stesso esemplare la quale è del tutto normale. La differenza di lunghezza è dovuta in massima parte, come risulta dai disegni delle due antenne complete (fig. 1-2, eseguite allo stesso ingrandimento), ad una sensibile riduzione delle dimensioni di 7 articoli dell'antenna dal III al IX, che però, per quanto riguarda l'aspetto generale, rimangono identici a quelli normali.

Tale riduzione è particolarmente accentuata a carico del terzo articolo che è lungo due terzi del normale.

Inoltre, gli art. X e XI dell'antenna anomala sono fusi come risulta dai disegni 3-4-5, con conseguente accorciamento della loro lunghezza complessiva a due terzi circa di quella normale. La fusione dei tegumenti sclerificati, è completa sulla superficie ventrale, dove non si nota alcun indizio di solco intersegmentale, mentre ai lati si può scorgere un avvallamento a fondo largo, che si trasforma dorsalmente in un solco ben marcato nel quale, però, la struttura dell'esoscheletro non subisce alterazioni. Non vi è infatti traccia di membrana intersegmentale.

Le dimensioni del X articolo sono pressochè normali, l'XI è ridotto a metà : tale riduzione pare sia dovuta soprattutto alla mancanza della porzione basale dell'articolo, poichè la parte evidente corrisponde morfologicamente abbastanza bene alla zona distale di un articolo normale.

Nel complesso, dunque, la fusione ha portato alla scomparsa dell'apice del X articolo e della metà prossimale dell'XI articolo : si tratta quindi della fusione di due articoli antennali (sinfisoceria) complicata da atrofia interessante le parti adiacenti alla zona di fusione e da atrofia leggera degli articoli III-IX.

* *

La sinfisoceria rappresenta una anomalia assai frequente, e il caso qui esaminato rientra nel gruppo di quelli più comuni a

carico di articoli della metà distale del'antenna, mentre le sinfisocerie della metà prossimale dell'antenna sono assai più rare.

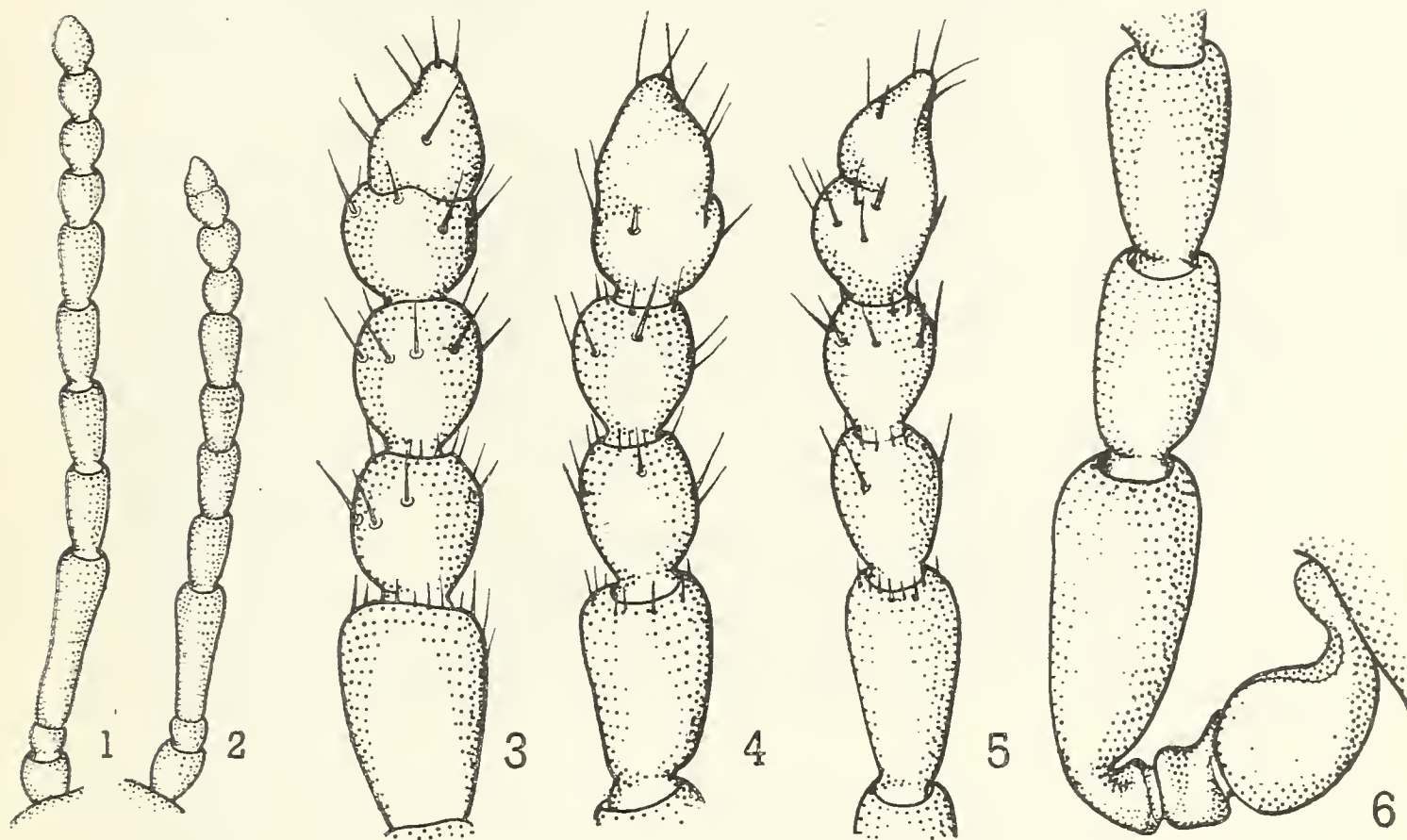
Anche sperimentalmente è possibile ottenere malformazioni simili a quelle descritte mediante interventi di vario ordine (fisico, chimico, chirurgico) e non è possibile dire a quali cause possa probabilmente essere riferito un fatto osservato in natura.

Sinfisoceria con atrofia unilaterale in *Blaps mucronata* Latr.:

Fig. 1 - Antenna destra di *Blaps mucronata* ♂.
» 2 - Antenna sinistra con sinfisoceria.
» 3 - Ultimi articoli antennali visti dal dorso, nell'antenna anomala.
» 4 - » » » » » ventre » »
» 5 - » » » » di profilo » »
» 6 - Strozzatura e angolatura di un articolo antennale in *Blaps mucronata.* Latr. ♀ : Particolare degli articoli anomali.

2) Strozzatura e angolatura di un articolo antennale in *Blaps macronata* Latr. ♀ con leggera atrofia generale dell'antenna.

Devo preavvertire che non mi è possibile definire se l'anomalia che descrivo sia unilaterale o bilaterale, perchè l'individuo, al momento della cattura, era privo dell' antenna sinistra di cui conservava soltanto lo scapo che era normale.

L'antenna destra presenta il solo scapo di aspetto e dimensioni normali; il secondo ed il terzo articolo sono morfologicamente anomali (fig. 6); gli altri articoli differiscono dai normali per la lunghezza alquanto ridotta, il che conferisce ad ogni articolo un aspetto più tozzo del consueto e all'antenna una lunghezza inferiore al normale. La deformazione del 2° articolo consiste in una riduzione delle dimensioni a metà circa del normale, nella forma subcilindrica anzichè emisferica, e nella eccentricità del condilo articolare.

Il terzo articolo, al quale è soprattutto da attribuirsi l'aspetto genicolato di tutta l'antenna, presenta la zona prossima al condilo articolare fortemente appiattita e ripiegata ad angolo subretto.

La zona mediana e quella distale del terzo articolo, hanno invece aspetto subcilindrico assai più rigonfio e tozzo del normale.

La mancanza dell'antenna sinistra impedisce di dire se la anomalia era simmetrica, ma il fatto stesso che il distacco dell'antenna sinistra è avvenuto al livello dell'articolazione tra scapo e 2° articolo (il quale a destra è anomalo con condilo eccentrico) lascia supporre che anche l'antenna mancante fosse affetta da un certo grado di anormalità, forse superiore a quello dell'antenna destra e tale da provocare addirittura la perdita dell'appendice.

* *

La genicolazione di articoli antennali costituisce un fatto teratologico frequente in natura e facilmente ottenibile in allevamento sperimentale. In natura, spesso, la genicolazione è simmetrica, multipla o accompagnata da altre malformazioni come fusioni, pezzi soprannumerari, atrofie e ipertrofie.

Balazuc ricorda ed illustra numerosi casi di questo genere per cui mi ritengo esonerato dal ripetere notizie facilmente riscontrabili nell'opera di tale Autore.

3) Emibrachielitria in *Blaps mucronata* Latr. ♂.

L'estremità delle elitre si presenta asimmetrica, sia in visione dorsale che laterale, per evidente accorciamento della zona apicale dell'elitra destra. L'asimmetria si nota già in corrispondenza al tratto convesso terminale del profilo elitrale e si accentua nell'area prossima all'apice; questa è infatti ridotta, assai meno slanciata ed evidente nell'elitra destra la quale risulta perciò più

breve. Il mucrone apicale dell'elitra risulta spostato anteriormente (fig. 7) e più elevato (fig. 8) del mucrone normale sinistro.

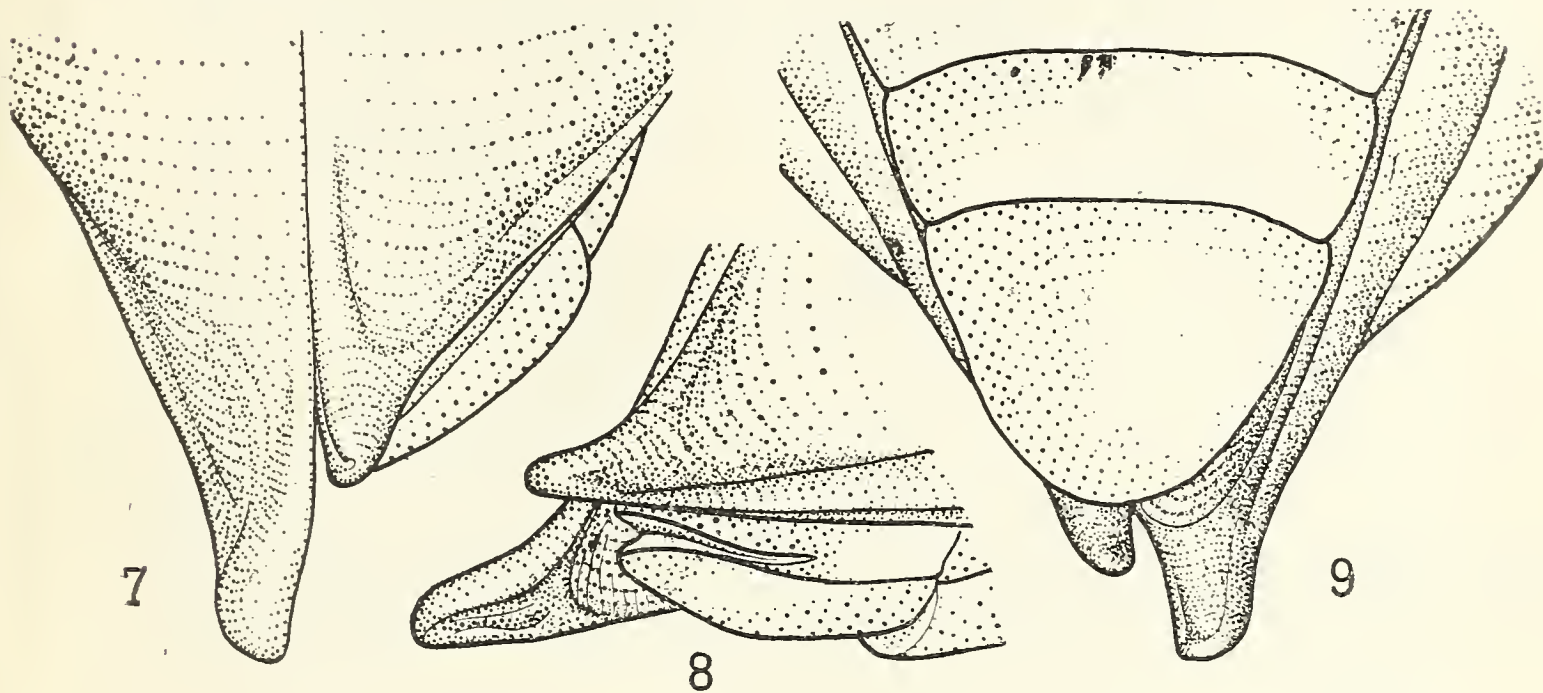
Inoltre, ne differisce per conformazione generale: è circa la metà più piccolo, conico, presenta la faccia corrispondente al margine suturale incisa longitudinalmente da un solco ben evidente e raggiungente l'apice, mentre il mucrone normale ha faccia interna senza traccia di solco ed è leggermente ingrossato all'apice.

Emibrachielitria in *Blaps mucronata* ♂:

Fig. 7 - Estremità elitrale vista dal dorso.
» 8 - Estremità elitrale vista di lato.
» 9 - Estremità elitrale vista dal ventre.

Come si può osservare nella figura 8, le due elitre, viste di lato, mostrano i loro margini inferiori su due piani diversi: più basso il normale, più elevato l'anomalo; l'epipleura normale risulta più lunga di quella anomala.

In conseguenza di questa particolare struttura, l'elitra normale osservata dal ventre (fig. 9), mostra interamente il suo margine epipleurale ed il mucrone terminale sporge notevolmente oltre l'estremità dell'addome, mentre l'elitra anomala ridotta, resta in parte nascosta nella sua porzione terminale dall'ultimo segmento addominale ed il mucrone sporge debolmente oltre questo.

* *

Le anomalie elitrali dei Coleotteri sono frequenti, specialmente quando sono di piccola entità come il caso qui descritto.

Anomalie più accentuate sono pure frequenti in natura e e possono interessare sia una sola, sia ambedue le elitre.

Anche su questo capitolo l'opera di Balazuc riporta e classifica numerosi casi per cui rimandiamo a tale Autore per una documentazione esauriente.

Sulla eventuale genesi dell'anomalia da noi osservata non si possono avere dati precisi. La pratica sperimentale insegna che fatti teratologici consimili sono spontaneamente frequenti negli allevamenti e si possono ottenere anche con interventi chimici o fisici sugli stadi precedenti quello imaginale.

4) Teratologia antennale in un ♂ di *Pterostichus multipunctatus* Dej.

L'antenna destra dell'esemplare in esame presenta una evidente anomalia dopo il IX articolo con conseguente accentuata curvatura dell'ultimo tratto antennale, mentre è simile per tutti i restanti articoli alla sinistra, che è normale (fig. 10-11).

La parte anomala ha una conformazione che la differenzia grandemente dai precedenti articoli della stessa antenna e dal X articolo normale dell'antenna sinistra; questa parte anomala è lunga quasi tre volte il X articolo normale e presenta le seguenti altre anomalie (figg. 12-13).

La sua superficie, assai irregolare, è divisa abbastanza chiaramente in tre parti da incisioni e solchi subanulari di varia profondità, simili a solchi intersegmentali, ma da questi differenziati, anche ad un esame sommario, per la minore evidenza delle strozzature e per la completa mancanza di membrana intersegmentale.

Ne consegue che le tre parti sono saldate rigidamente tra loro in modo da formare un unico pezzo notevolmente arcuato che tiene luogo del X articolo dell'antenna.

Le tre parti sono differenti per lunghezza e conformazione. La prima, subconica, con base articolare normale inserita regolarmente sul IX segmento, è la più lunga delle tre parti; la sua lunghezza massima si ha ventralmente (fig. 13) e sul lato esterno, ciò che implica una giacitura del piano di strozzatura obliqua rispetto all'asse longitudinale del segmento. Anche la profondità dell'incisione non è uniforme, ma va diminuendo dal margine interno a quello esterno.

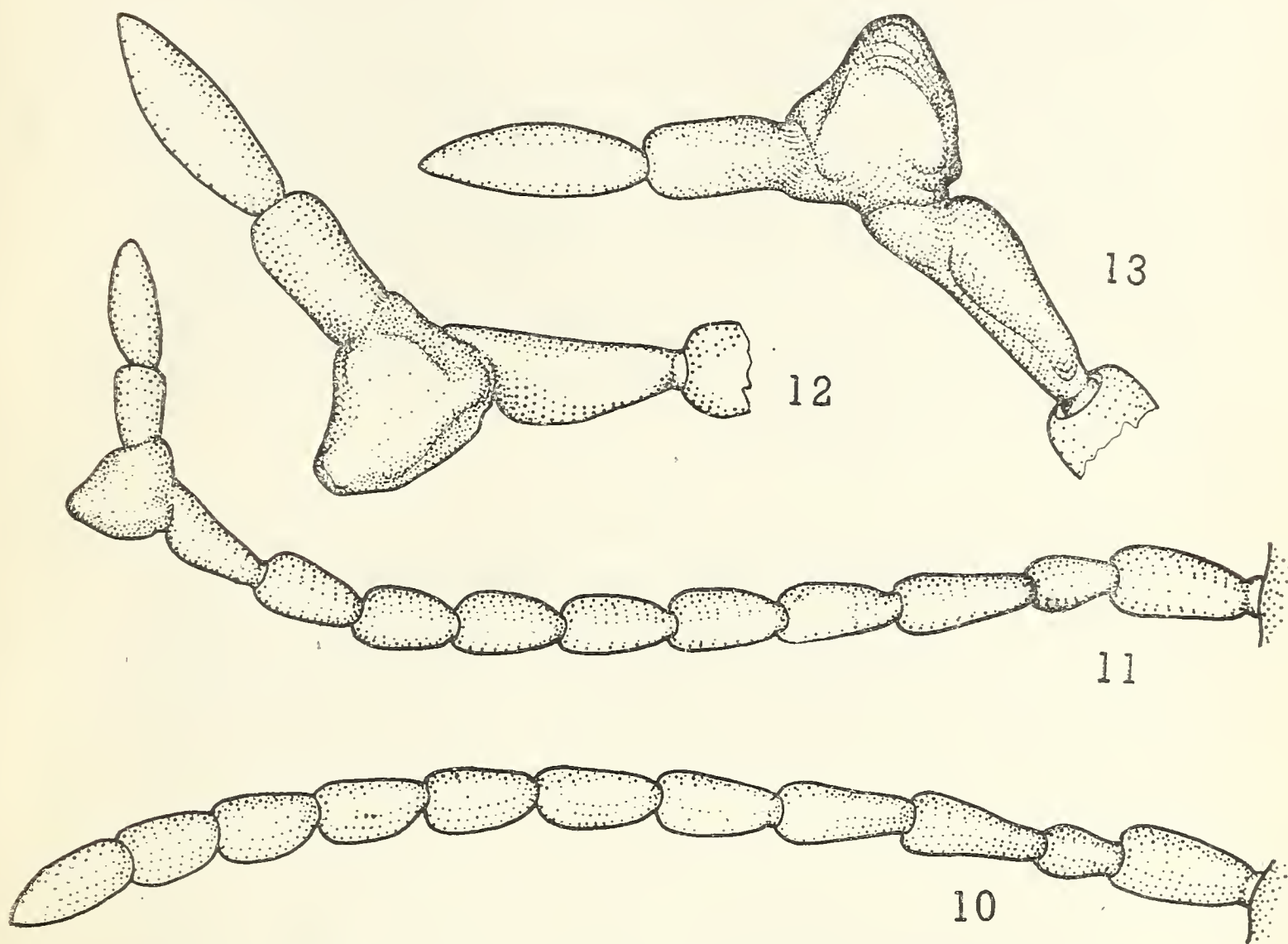
La seconda parte è breve (due terzi della precedente) tozza, notevolmente ispessita, con superfici dorsale e ventrale molto irregolari (fig. 12-13); è grossolanamente triangolare, sporgente da un lato rispetto all'asse dell'antenna. Questa parte mediana è la più irregolare delle tre e non è riconducibile ad un tipo di

Teratologia antennale in individuo ♂ di *Pterostichus multipunctatus* Dej.:

Fig. 10 e 11 - Antenna sinistra normale e destra anomala.
» 12 - Particolare della parte teratologica visto dal dorso.
» 13 - Particolare della parte teratologica visto dal ventre.

struttura normale, mentre la prima e la terza parte conservano l'aspetto di articoli antennali o parte di essi.

La terza parte è subcilindrica, lunga poco più della seconda da cui è separata mediante una strozzatura giacente su un piano ortogonale all'asse dell'ultimo tratto antennale. All'apice porta un articolo terminale regolarmente inserito, ma un poco più lungo e fusiforme rispetto all'articolo normale dell'antenna sinistra.

Se si considera l'insieme delle tre parti saldate fra loro come una deformazione ed un allungamento del decimo articolo, allora l'antenna verrebbe ad avere in complesso un numero di articoli regolare (11). Resta però il dubbio che le tre parti in cui il pezzo è parzialmente diviso dalle strozzature, corrispondano ad altrettanti articoli, e in questo caso l'antenna verrebbe ad avere due articoli soprannumerari.

Il primo pezzo di questo complesso irregolare è lungo quanto un X articolo normale e da solo potrebbe appunto rappresentare il X articolo. Il terzo pezzo, strutturalmente, è pure molto somigliante ad un articolo normale, ma un poco più corto; il pezzo mediano è quello più irregolare non riconducibile alla struttura di un articolo antennale. Con i soli dati morfologici di cui dispongo, non è possibile appoggiare l'una o l'altra ipotesi per cui ritengo che sia sufficiente aver dato la descrizione e lasciare per ora impregiudicata l'interpretazione.

* *

Casi consimili non sono rari in natura e si possono ottenere anche sperimentalmente. Spesso accade anche che pezzi così deformi portino, impiantati nella parte più irregolare, altri articoli soprannumerari del membro interessato o parti di altri membri, ma nel caso qui esaminato manca ogni traccia di inserzione di altri pezzi.

Riassumendo, constatiamo che su un lotto di 500 individui di *Blaps mucronata* Latr., raccolti nella città di Pavia e sommariamente osservati, tre individui presentano anomalie, di cui due a carico delle antenne:

1) - sinfisoceria con leggera atrofia dell'antenna (fig. da 1 a 5);
2) - strozzatura con angolatura e leggera atrofia antennale (fig. 6);
un individuo con anomalia a carico delle elitre (emibrachielitria, fig. 7-9).

Un individuo di *Pterostichus multipunctatus* Dej. presenta una deformazione (tumorale ?) con allungamento di un articolo antennale (forse interpretabile come fusione di articoli soprannumerari ?) (fig. 10-13).

BIBLIOGRAFIA

1927 - CAPPE DE BAILLON P. - Recherches sur la tèratologie des Insectes. Ed. Lechevalier, Paris.

1931 - CAPPE DE BAILLON P. - Recherches sur la tératologie des Insectes. II. La descendance des monstres de Phasmides. Ed. Lechevalier, Paris.

1948 - BALAZUC J. - La tératologie des Coléoptères et experiences des transplantation sur *Tenebrio molitor* L. Men. Mus. National d'Histoire naturelle, Paris n. s., T. XXV pag. 1-293.

L. Fenaroli

† PIETRO ROSSI
(1871 - 1950)

Col sentimento del dovere e dell'affetto verso un caro Amico, verso un appassionato cultore di quegli studi naturalistici che

affratellano nella serenità della ricerca gli spiriti più eletti, assolvo l'incarico affidatomi dalla Presidenza di rievocare oggi ai Soci della Società italiana di scienze naturali la figura e l'opera del Consocio dottor Pietro Rossi, recentemente rapito alla famiglia, agli amici, alla professione, alla scienza.

Nato a Milano il 19 novembre 1871 e laureatosi in medicina a Pavia nel 1897, esercitò la professione medica in Milano per

oltre un cinquantennio con alto senso di umanità, del dovere e di caritatevole comprensione verso gli umili e gli afflitti, alieno sempre dal ritrarne quel lucro che il suo nome e la sua capacità gli avrebbero pur consentito.

Incline fin da giovane agli studi naturalistici, trovò valente guida ai suoi primi passi nel prof. Sordelli, allora direttore di questo Museo di storia naturale, e collazionò buone raccolte entomologiche orientando la sua attività particolarmente verso le eleganti famiglie dei Crisidi e dei Buprestidi.

Amante della montagna e del bello, non potè rimanere e non rimase insensibile all'allettamento degli studi floristici, verso i quali andò vieppiù decisamente orientando la sua attività fino a farne argomento esclusivo delle sue ricerche e della sua attività extraprofessionale. Conoscitore profondo della nostra flora, Egli fu il compagno gradito, ricercato e prezioso, di innumeri gite naturalistiche, indette dalla Società italiana di Scienze naturali, dal Club alpino italiano e da altre associazioni colturali milanesi, sui nostri monti lombardi e intorno a Lui facevano circolo giovani e anziani desiderosi di apprendere e di conoscere il nome e le proprietà delle cento e cento pianticelle che essi andavano raccogliendo e che affluivano ogni venerdì sera alle settimanali riunioni del Club alpino; si andò così creando, per merito eminente del dottor Rossi, quella simpatica tradizione di periodici incontri fra naturalisti e amatori che doveva col tempo dar origine e vita a quel Circolo dei naturalisti milanesi che tuttora continua a tenere le sue informali riunioni in Milano presso la sede della Società Escursionisti Milanesi. Egli propagandò in tal modo l'amore per l'amabile scienza alimentando un vivajo di appassionati e di iniziati agli studi botanici, dal quale dovevano poi emergere alcuni botanici nostri che trassero il primo impulso e incoraggiamento al loro divenire dalla appassionata e serena parola del nostro Rossi.

Poichè gli impegni professionali non potevano permettergli prolungate assenze per lontani viaggi, Egli concentrò la sua attività di botanico nell'esplorazione del gruppo delle Grigne, la montagna milanese per eccellenza, compito questo arduo e ambizioso qualora si consideri che la flora delle Grigne era a quell'epoca ed è tuttora la meglio nota dell'intero settore alpino lombardo per la attività ivi concentratasi fin da antica data di innumeri botanici nostri e stranieri. È infatti del 1909 la mono-

grafia del Geilinger sulle Grigne, uno dei più completi ed esaurienti lavori floristici sulle Alpi almeno per l'epoca; il nostro Rossi riprese l'argomento nel 1914 e lo continuò con meravigliosa tenacia fino al 1923, ricercando e ritrovando le stazioni classiche di singole piante, esplorando meticolosamente ogni versante o valletta, in ogni stagione, col notevole risultato di identificare ben 556 specie nuove per il distretto, senza tener conto di numerosissime sottospecie, varietà e forme. Di esse è accurata, se pur ancora incompleta documentazione, nelle sue pubblicazioni: « Nuovo contributo alla flora del Gruppo delle Grigne, I° e II° » apparse negli anni 1925 e 1926.

Le piante che Egli con amorosa cura andava raccogliendo e determinando venivano preparate in modo impeccabile e con alto senso di estetica, così da soddisfare non solo ogni esigenza scientifica ma anche artistica e dovevano costituire quell' *Herbarium grineense* che ci auguriamo possa essere acquisito all' Erbario Lombardo in corso di costituzione presso l' Istituto Botanico dell'Università di Pavia.

Osservatore di eccezione, trovandosi nelle estati del 1924 e del 1925 in Val Savaranche per ferie, non mancò di rilevare la particolare ricchezza di forme del genere *Rosa* in quell'ambiente e si applicò con metodo alla loro raccolta e determinazione sortendone un' altra pregevole contribuzione pubblicata nel 1927 sotto il titolo « Le Rose della Val Savaranche ».

Socio della Società Botanica Italiana dal 1910 e della nostra Società Italiana di Scienze Naturali dal 1905, aveva stretto relazione e rapporti amicali con i più insigni botanici nostri e stranieri, con i quali faceva scambi di osservazioni e di materiali, e della cui collaborazione si avvaleva per la revisione dei generi più critici; ricordiamo fra questi il Fiori, il Santi, il Mattirolo, l' Ugolini, il Brizi, il Buser, il Braun-Blanquet, il von Tavel, lo Zahn.

Numerose entità nuove di *Rosa* e di *Hieracium* sono state dedicate dal Rossi a questi suoi collaboratori, mentre altre ancora ricordano degnamente il Suo nome nei tempi, così la *Rosa afzeliana* ssp. *subcanina* var. *rossiana* e la *Rosa afzeliana* ssp. *coriifolia* var. *Petri-Rossi* dedicategli dal Keller, così l' *Hieracium sciadophorum* ssp. *Petri-Rossi*, l' *Hieracium dragicola* ssp. *rossianum* e l' *Hieracium amplexicaule* ssp. *cadinense* var. *rossianum* dedicatigli dallo Zahn: probabilmente altre en-

tità nuove verranno alla luce allorquando, come auspichiamo, sarà possibile pubblicare integralmente la *Flora grineensis* sulla scorta dei ricchi materiali manoscritti e d'erbario da Lui lasciati.

Negli ultimi anni si andava dedicando a un vasto lavoro sulle proprietà medicinali delle piante spontanee, lavoro del quale amava spesso parlare con gli amici ma che per le vicende della guerra e di altre sue personali preoccupazioni non potè portare a compimento.

Alla vigilia degli 80 anni, ancora in ottime condizioni fisiche, se pur velato il suo volto, aperto alla bontà e al sorriso, dai dispiaceri della vita, trovava ancora il suo massimo conforto nello studio preferito delle dilette piante alpine che gli furono sempre confidenti e amiche; ... e chinandosi a osservarne una, in quel di Macugnaga, il 13 agosto scorso, si adagiò nel riposo eterno fulminato da un attacco di angina, senza un lamento, senza cognizione del trapasso.

Se il fato fu duro, Natura fu clemente verso Chi le tributò il più spontaneo e il più sincero degli amori, la più viva delle comprensioni; trapasso sereno in una sinfonia policroma dei suoi fiori prediletti, ai piedi del Monte Rosa indorato dal sole calante!

Pubblicazioni del Dottor Pietro Rossi:

1925 — *Saggio sulla flora della Valle dell'Esimo* (in «Le terre di Perledo e di Esimo», numero unico).

1925 — *Nuovo contributo alla flora del gruppo delle Grigne; I°: Cryptogamae* (in Nuovo Giornale Botanico Italiano, nuova serie, vol. XXXII, 396-441).

1926 — *Nuovo contributo alla flora del gruppo delle Grigne; II°: Phanerogamae* (esclusi i gen. *Rosa, Rubus* e *Hierarium*) (in Nuovo Giornale Botanico Italiano, nuova serie, vol. XXXIII, 252-315).

1927 — *Le Rose della Val Savaranche* (in Nuovo Giornale Botanico Italiano, nuova serie, vol. XXXIV, 1011-1033).

CRONACA SOCIALE

Consiglio direttivo per il 1950

Presidente: Parisi Dott. Bruno, *Museo Civico di Storia Naturale* (1950-51).

Vice-Presidenti:
- Grill Prof. Emanuele, *Via Botticelli, 23* (1950-51).
- Moltoni Dott. Edgardo, *Museo Civico di Storia Naturale* (1949-50).

Segretario: Vialli Dott. Vittorio, *Museo Civico di Storia Naturale* (1950-51).

Vice-Segretario: Schatzmayr Arturo, *Museo Civico di Storia Naturale* (1949-50).

Consiglieri: (1950-51)
- Magistretti Ing. Luigi, *Via Carducci, 14*
- Mauro Ing. Francesco, *Via C. Tenca, 33*
- Micheli Dott. Lucio, *Via Carlo Goldoni, 32*
- Nangeroni Prof. Giuseppe, *Viale Tunisia, 30*
- Sibilia Dott. Enrico, *Minoprio (Como)*
- Traverso Prof. G. B., *Via Celoria, 2.*

Cassiere: Rusca Rag. Luigi, *Viale Mugello, 4* (1949-50).

Bibliotecario: Elena Bernardo.

ADUNANZE SOCIALI

Seduta del 18 dicembre 1949

Presiede il Presidente Dott. Bruno Parisi

Dichiarata aperta la seduta il Presidente invita il Segretario a leggere il verbale della scorsa adunanza, che è approvato.

Il Prof. G. B. Traverso commemora il compianto Prof. Ugo Brizi, rievocandone con commossa parola la figura di Scienziato, di Maestro e di Uomo. Sono presenti anche i Famigliari dell' Estinto.

Passati alle letture, la Dott. P. Manfredi riferisce su: *Alcuni Miriapodi della regione del Tanganica*, raccolti dall'Ing. Bazzi. Il Presidente, in assenza degli Autori, presenta un lavoro del Dott. S. Breuning su: *Nouveaux Lamiaires du Musée de Milan*, e uno studio di L. Rampi: *Ricerche sulla florula microscopica di una conca fossile del M. Amiata.* Il Prof. S. Venzo riferisce ampiamente su un *Ritrovamento di Anancus arvernensis nel Villafranchiano dell'Adda di Paderno, di Archidiskodon meridionalis e Cervus in quello di Leffe* (*Bergamo*), mostrando anche un esemplare di molare di *Anancus.* Infine il Presidente presenta il lavoro di M. Franciscolo: *Contributo alla conoscenza dei Mordellidi: Stenalia Arnoldi n. sp.*

Passati agli affari, si procede alla nomina di due Revisori del Bilancio consuntivo 1949, e vengono eletti i Signori Ing. Giuseppe Scaini e Prof. Sergio Venzo.

Si procede quindi alla votazione per la nomina dei nuovi Soci, e vengono eletti: a *Socio vitalizio* il Dott. *Antonio Trischitta* (Messina), proposto da Ed. Moltoni e B. Parisi. A *Soci annuali* i Signori: *Pierluigi Sommaruga* (Milano), proposto da Ed. Moltoni e L. Rusca; *Luigi Pessina* (Milano), proposto da Ed. Moltoni e L. Rusca.

Esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta.

Il Segretario: Dott. G. Mariani

Seduta del 12 febbraio 1950

Presiede il Presidente Dott. Bruno Parisi

Aperta la seduta viene letto ed approvato il verbale della precedente adunanza. Il Presidente dà quindi la parola al dott. *G. Fagnani* che riferisce sul tema « *Terre rare nella gadolinite di Baveno* »; indi ancora il *dott. Fagnani* presenta il suo lavoro, fatto in collaborazione con *L. Orsenigo*, su: « *Il granofiro di Boarezzo e le manifestazioni metallifere che lo accompagnano* ». Segue la dott. *G. Pagliani* che espone i risultati di uno studio su « *L'epsomite di Libiola* ».

Passando agli affari, il Presidente comunica i seguenti contributi straordinari pervenuti alla Presidenza per il 1949: rag. Luigi Rusca L. 9.000; ing. Luigi Magistretti L. 40.000.

Viene quindi presentato e discusso il bilancio consuntivo per il 1949 e si dà lettura della Relazione dei Revisori, sigg. G. Scaini e prof. Venzo, che conclude con l'invito a tributare un vivo plauso alla Presidenza ad ai soci oblatori. Il bilancio viene approvato.

Si passa poi alla votazione per la nomina del Presidente, di un Vice-presidente, del Segretario e dei sei consiglieri. Fungono da scrutatori i sigg. dott. G. Fagnani e rag. F. Gallivanone. Risultano eletti: Presidente il dott. B. Parisi; Vice-presidente il prof. E. Grill; Segretario il dott. V. Vialli; Consiglieri l'ing. Luigi Magistretti, l'ing. Francesco Mauro, il dott. Lucio Micheli, il prof. Giuseppe Nangeroni, il dott. Enrico Sibilia, il prof. G. B. Traverso.

Il dott. Parisi ringrazia l'assemblea per questa unanime votazione per la sua rielezione a Presidente e crede d'interpretare anche i sentimenti degli altri membri del consiglio direttivo, ringraziando a nome loro per la riconferma nelle rispettive cariche.

Infine si procede alla votazione per la nomina dei nuovi soci. Vengono eletti i Signori: *dott. Antonio Lazzari* (Napoli), proposto da T. De Stefani ed Ed. Moltoni; *prof. Sergio Volante* (Roma) proposto da T. De Stefani ed Ed. Moltoni; *dott. Mario Orsenigo* (Milano) proposto da G. B. Traverso ed Ed. Moltoni; *dott. Giorgio Marcuzzi* (Caracas), proposto da B. Parisi ed Ed. Moltoni.

Esaurito l'ordine del giorno, la seduta è tolta.

Il Segretario: Dott. G. Mariani

SEDUTA DEL 26 MARZO 1950

Presiede il Presidente Dott. Bruno Parisi

All' ora fissata il Presidente dichiara aperta la seduta, invitando il Segretario a leggere il verbale della precedente riunione del 12 febbraio 1950. Il verbale viene approvato.

Seguono le comunicazioni scientifiche annunciate nell' ordine del giorno. Parla per prima la dr. P. MANFREDI sul tema: *Miriapodi italiani (IV contributo)*, indi il prof. G. NANGERONI su: *La catastrofe del ghiacciaio di Tour*. Infine il prof. F. LONA espone i risultati preliminari di un proprio lavoro dal titolo: *Contributi alla storia della vegetazione e del clima della Val Padana. - Analisi pollinica del giacimento villafranchiano di Leffe (Bergamo)*, avvertendo che esso rappresenta la collaborazione paleobotanica allo studio del socio prof. S. Venzo sulla stratigrafia del Villafranchiano bergamasco.

Terminate le comunicazioni, il Presidente legge i nomi dei soci che hanno versato contributi straordinari per il 1950: Brambilla Pietro L. 1000, Burlini Milo L. 500, Maviglia Carlo L. 4000, Micheli Lucio L. 1000, Porta prof. Antonio L. 1000, Recupito ing. dr. Adriano L. 300, Riva dr. Arturo L. 1000, Società Felspato L. 9000, Taccani avv. Carlo L. 500, Venzo prof. Sergio L. 1000, Vigoni Ignazio L. 1000.

Il dr. B. Parisi mette quindi al corrente i convenuti sui particolari del bilancio preventivo dell' anno in corso, già approvato dai Consiglieri in data 3 marzo 1950, e ne chiede l' approvazione che viene concessa all' unanimità per alzata di mano.

Dopo di che la seduta è tolta.

Il Segretario: DR. V. VIALLI

SEDUTA DEL 25 GIUGNO 1950

Presiede il Presidente Dott. Bruno Parisi

Il Presidente apre la seduta invitando il Segretario a leggere il verbale della precedente seduta del 26 marzo u. s. che risulta approvato.

Seguono le comunicazioni scientifiche annunciate nell' ordine del giorno. In assenza degli autori, il Segretario legge i riassunti, dei lavori, rispettivamente del dott. R. MALARODA: *Le Pleurotomarie del Terziario veneto*; del prof. G. NANGERONI: *Nuove*

osservazioni sul morenico Günz nella Lombardia estrema occidentale, e del dott. M. PAVAN: *Sugli inizi di un esperimento pratico di lotta biologica con Formica rufa L. contro la Processionaria del pino* (*Thaumetopea pityocampa* Sch.) (Nota preliminare).

Il sig. A. SCHATZMAYR espone i risultati delle sue *Osservazioni su alcune specie della famiglia Phalacridae* (*Coleoptera Clavicornia*).

In ultimo, il prof. S. VENZO riassume brevemente il lavoro del prof. R. SELLI, assente, *Studio micropaleontologico della serie cretacica del Bergamasco sud-occidentale.*

Il Presidente legge i nominativi dei soci che dopo la precedente seduta hanno versato contributi straordinari per il 1950: Dott. Bruno Parisi L. 2000; prof. Alfredo Corti L. 1000; sig. Renato De Senn L. 1000; prof. Fausto Lona L. 1000; dott. Giuseppe Marietti L. 1000; prof. ing. Francesco Mauro L. 4000; dott. Mario Pavan L. 1000; sig.a Antonietta Piazzoli L. 4000; dott. Ludovico Sicardi L. 500: dott. Luigi Volpi L. 1000; conte dott. Martino Pasolini Dall'Onda L. 1000.

Il Presidente partecipa ai soci la morte del prof. LUIGI RAITERI, socio vitalizio dal 1923 e del dott. GIOVANNI NEGRI, pure socio vitalizio dal 1947.

Infine si procede alla votazione per la nomina dei nuovi soci. Risultano eletti i sigg.: *comm. Luigi Dellepiane* (Milano), socio vitalizio, proposto da C. RICORDI e B. PARISI; soci annuali *Pier Cesare Bonorandi* (Nembro), proposto da B. PARISI e A. SCHATZMAYR; *dott. Roberto Malaroda* (Padova), proposto da ED. MOLTONI e A. SCHATZMAYR; *Carlo Maria Gramaccioli* (Milano), proposto da A. BRACCIO e A. M. DE ANGELIS; *Vittorio Roveda* (Milano), proposto da ED. MOLTONI e G. GALLELLI; *dott. Alfredo Pollini* (Milano), proposto da S. VENZO e B. PARISI.

Il presente verbale viene letto ed approvato seduta stante. Dopo di che il Presidente dichiara chiusa la seduta.

Il Segretario: Dr. V. VIALLI

SEDUTA DEL 12 NOVEMBRE 1950

Presiede il Presidente Dott. Bruno Parisi

All'apertura della seduta, il Presidente invita i soci che hanno presentato note ad esporre il contenuto dei rispettivi lavori. Prende la parola il dr. ED. MOLTONI che riassume il suo studio « *Sulla presenza di alcune specie di uccelli marini nella Libia* ». Quindi, in assenza del dr. G. RONCHETTI, autore della nota « *Casi di teratologia in Blaps mucronata e Pterostichus*

multipunctatus (*Col.*) », riferisce il prof. M. Pavan. La comunicazione di C. von Demelt intitolata « *Nota sul Neoclytus acuminatus Fabr.* (*Col.*) » viene brevemente esposta dal Segretario Dr. V. Vialli. Il socio G. C. Cadeo parla del suo lavoro « *Buco del Quai* (*30 Lo*) *ad Iseo, stazione preistorica. Paleontologia* » e risponde poi, insieme al prof. Pavan, ad alcune domande del prof. Nangeroni sulla natura della roccia e sulla topografia della grotta in oggetto. Non essendo presente la dr. L. Rossi, autrice dello studio « *Moderne acquisizioni sulla fisiologia dei Coralli* », il Presidente mette al corrente i convenuti sul contenuto della nota stessa. A questo punto le letture previste dall' ordine del giorno sarebbero esaurite. Tuttavia il Presidente concede la parola al dr. A. Giordani Soika perchè esponga i risultati delle sue ricerche « *Su una peculiare associazione a Fabricia sabella, Paranais elongata e Metaparoncholais campylocerchus della zona intercotidale dei canali interni della città di Venezia* » di prossima pubblicazione nel periodico della Società.

Esaurita la prima parte del programma, il Presidente comunica due dolorose notizie: la morte del socio *dr. Pietro Rossi*, avvenuta il 13 agosto u. s. e del *sig. Arturo Schatzmayr*, deceduto a Milano il 4 c. m. Amico affezionato del Museo e della Società alla quale apparteneva fin dal 1905, il dr. Rossi aveva esercitato per lunghi anni la professione della medicina, occupandosi anche di entomologia e poi di botanica, campo nel quale aveva acquistato una particolare competenza. La Società ha preso parte al lutto della famiglia e, nella prossima adunanza, Egli sarà commemorato dal prof. L. Fenaroli. In una prossima seduta verrà pure commemorato il sig. Schatzmayr, che fu per anni Vice-segretario della Società. Ai funerali dell' illustre entomologo il nostro sodalizio fu rappresentato dal Presidente, dr. Parisi, dal Vice-presidente dr. Moltoni e dal Segretario dr. Vialli, insieme a numerosi soci.

Passando agli affari, il dr. Parisi rende noto che alla Società sono pervenuti i seguenti contributi straordinari per l' anno in corso: ing. Alberto Emmer L. 500; dr. Benedetto Lanza L. 500; dr. Enrico Sibilia L. 8000; dr. Felice Cima L. 50.000.

Subito dopo ha luogo la votazione per la nomina dei soci annuali: *Ernesto de Beni* (Conegliano), proposto da B. Parisi ed Ed. Moltoni; *Scialon Habib* (Milano), proposto da C. Chiesa ed Ed. Moltoni; *Mario Sturani* (Torino), proposto da Ed. Moltoni e A. Schatzmayr; *Guido Cotti* (Lugano), proposto da P. Manfredi e M. De Angelis, che risultano eletti all' unanimità.

Esaurito l' ordine del giorno, la seduta è tolta.

Il Segretario: Dr. V. Vialli

CONTRIBUTI STRAORDINARI PER IL 1949

Per fronteggiare le difficoltà finanziarie della Società i Soci qui elencati versarono i seguenti contributi:

Nome		Contributo
Bari Bruno	L.	1500
Beer Prof. Sergio	»	500
Boldori Rag. Leonida	»	2000
Biffi Don Angelo	»	500
Bosco Sac. Dott. Roberto	»	300
Cavenago Speranza in Bignani	»	500
Cima Dott. Felice	»	45000
Citran Ing. Andrea	»	4000
Corti Prof. Alfredo	»	1000
De Senn Renato	»	1500
Emmer Ing. Alberto	»	500
Faverio Vittorio	»	10000
Fondazione De Marchi	»	100000
Franciscolo Mario	»	100
Grill Prof. Emanuele	»	500
Lucchini Luchino	»	500
Maffei Prof. Luigi	»	500
Magistretti Ing. Luigi	»	40000
Magnano Luigi	»	400
Manfredi Dott. Paola	»	1000
Mariani Dott. Giovanni	»	1000
Maviglia Carlo	L	4000
Micheli Dott. Lucio	»	1000
Moltoni Dott. Edgardo	»	500
Nangeroni Prof. Giuseppe	»	2000
Parisi Dott. Bruno	»	5000
Penta Prof. Francesco	»	500
Porta Prof. Antonio	»	500
Puglisi Prof. Angelo	»	225
Ricordi Camillo	»	25000
Roggiani Dott. Aldo	»	500
Rusca Rag. Luigi	»	12000
Scotti Rev. Dott. Pietro	»	1000
Sibilia Dott. Enrico	»	8000
Sigismund Ing. Pietro	»	6700
Società Feldspato	»	9500
Sommaruga Claudio	»	100
Straneo Ing. Lodovico	»	500
Taccani Avv. Carlo	»	500
Vialli Dott. Vittorio	»	2000
Viola Dott. Severino	»	500
Volpi Dott. Luigi	»	500

INDICE

Cronaca Sociale

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Soci possono essere in numero illimitato: *annuali*, *vitalizi*, *benemeriti*.

I *Soci annuali* pagano L. 1000 all'anno, *in una sola volta, nel primo bimestre dell'anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti in Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli Atti e le Memorie della Società e la Rivista *Natura*.

Chi versa Lire 10000 una volta tanto viene dichiarato *Socio vitalizio*.

Sia i soci *annuali* che *vitalizi* pagano una quota d'ammissione di L. 100.

Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno contribuito alla costituzione del capitale sociale o reso segnalati servizi.

La *proposta per l'ammissione d'un nuovo Socio annuale o vitalizio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

Le rinuncie dei Soci *annuali* debbono essere notificate per iscritto al Consiglio Direttivo almeno tre mesi prima della fine del 3° anno di obbligo o di ogni altro successivo.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Tutti i Soci possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, purchè li domandino a qualcuno dei membri del Consiglio Direttivo o al Bibliotecario, rilasciandone regolare ricevuta e con le cautele d'uso volute dal Regolamento.

Gli Autori che ne fanno domanda ricevono gratuitamente *cinquanta* copie a parte, con *copertina stampata*, dei lavori pubblicati negli *Atti* e nelle *Memorie*, e di quelli stampati nella Rivista *Natura*.

Per la tiratura degli *estratti*, oltre le dette 50 copie gli Autori dovranno rivolgersi alla Tipografia sia per l'ordinazione che per il pagamento. La spedizione degli estratti si farà in assegno.

INDICE DEL FASCICOLO III-IV

Nel licenziare le bozze i Signori Autori sono pregati di notificare alla Tipografia il numero degli estratti che desiderano, oltre le 50 *copie concesse gratuitamente dalla Società. Il listino dei prezzi per gli estratti degli* **Atti** *da pubblicarsi nel 1950 è il seguente:*

COPIE	25	30	50	75	100
Pag. 4	L 400.–	L. 500.–	L. 700.–	L. 850.–	L. 1000.–
» 8	» 700.–	» 800.–	» 1000.–	» 1150.–	» 1300.–
» 12	» 900.–	» 1000.–	» 1250.–	» 1450.–	» 1700.–
» 16	» 1150.–	» 1250.–	» 1500.–	» 1750.–	» 2000.–

NB. - La coperta stampata viene considerata come un $^1/_3$ di foglio.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono 8 *per ogni volume degli* Atti *o di* Natura.

Nel caso che il lavoro da stampare richiedesse un maggior numero di pagine, queste saranno a carico dell'Autore. La spesa delle illustrazioni è pure a carico degli Autori.

I vaglia in pagamento delle quote sociali devono essere diretti esclusivamente al **Dott. Edgardo Moltoni,** *Museo Civico di Storia Naturale; Corso Venezia, 55, Milano.*